

164654

**GÖNEN (BALIKESİR) VE BİGA (ÇANAKKALE)  
ÇAYLARININ EPHEMEROPTERA (INSECTA)  
LİMNOFAUNASI**

**NAZİK ÖZER NARİN**  
Yüksek Lisans Tezi

**Fen Bilimleri Enstitüsü**  
**Biyoloji Anabilim Dalı**  
**Temmuz, 2002**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Nazik Özer NARİN'in "Gönen (Balıkesir) ve Biga (Çanakkale) Çayları'nın Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunası" başlıklı Biyoloji Anabilim Dalındaki, yüksek lisans tezi 06.08.2002 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Yrd. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ	
Üye	: Prof. Dr. Yavuz KILIÇ	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Muammer YETİM	

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun  
07.08.2002. tarih ve ...27/3..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Orhan ÖZER  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Müdürü

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÖNEN (BALIKESİR) VE BİGA (ÇANAKKALE) ÇAYLARININ  
EPHEMEROPTERA (INSECTA) LİMNOFAUNASI

Nazik Özer NARİN

Anadolu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim DalıDanışman : Yard. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ  
2002, 92 Sayfa

Gönen Çayı (Balıkesir) ve Biga Çayı (Çanakkale)'nin Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasını tespit etmek amacıyla, Mayıs 1997 ve Temmuz- Ağustos 2001 tarihleri arasında 9 lokaliteden 771 nimf örneği incelenmiş ve 8 familyadan 16 cinse bağlı 22 tür (*Baetis buceratus*, *B. rhodani*, *B. digitatus*, *B. fuscatus*, *B. lutheri*, *B. vernus*, *Cloeon dipterum*, *C. smile*, *Centroptilum luteolum*, *Procloeon bifidum*, *Choroterpes picteti*, *Haprophlebia lauta*, *Heptagenia longicauda*, *Ecdyonurus dispar*, *Electrogena sp.*, *Rhitrogena sp.*, *Siphonurus aestivalis*, *Ephemerella ignita*, *Polymitarcys virgo*, *Oligoneuriella rhenana*, *Isonychia ignota*, *Caenis macrura*) tespit edilmiştir. Bu türlerin hepsi Gönen ve Biga çayı için yeni kayıttır. Tespit edilen bu türlerin tanıları yapılarak, teşhiste kullanılan vücut parçalarının şekilleri çizilmiş ve Türkiye'de bilinen yayılışları verilmiştir.

Yapılan çalışmada yayılış gösteren türler saprobik sisteme göre değerlendirilmiş ve Biga Çayı'na ait 1., 2., 3. lokalitelerin az kirli ( $\beta$ -mesosaprobik) 4. lokalitenin kirli ( $\alpha$ -mesosaprobik) su özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Gönen Çayı'na ait lokalitelerden membaya yakın olan 5. lokalitenin temiz (oligosaprobik), 6. ve 7. lokalitelerin az kirli ( $\beta$ -mesosaprobik), mansaba yakın olan 8. ve 9. lokalitelerin kirli ( $\alpha$ -mesosaprobik) karakterde olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ephemeroptera, Nimf, Fauna, Gönen ve Biga Çayı, Türkiye.



**ABSTRACT****Master of Science Thesis****EPHEMEROPTERA (INSECTA) LIMNOFAUNA OF THE  
GÖNEN AND BİGA STREAMS (ÇANAKKALE)****Nazik Özer NARİN****Anadolu University  
Graduated School of Naturel and Applied Science  
Biology Program****Supervisor : Assist. Prof. Dr. Mustafa TANATMIŞ  
2002, 92 Pages**

771 nymph samples from 9 localities in Gönen Stream (Balıkesir) and Biga Stream (Çanakkale) were collected in May 1997 and between July 2001 and August 2001 and investigated to determine Ephemeroptera (Insecta) limnofauna of the streams. 22 species belonging to 16 genera of 8 families were determined (*Baetis buceratus*, *B. rhodani*, *B. digitatus*, *B. fuscatus*, *B. lutheri*, *B. vernus*, *Cloeon dipterum*, *C. simile*, *Centroptilum luteolum*, *Procloeon bifidum*, *Choroterpes picteti*, *Haprophlebia lauta*, *Heptagenia longicauda*, *Ecdyonurus ignita*, *Electrogena sp.*, *Rhithrogena sp.*, *Siphonurus aestivalis*, *Ephemerella ignita*, *Polymitarcys virgo*, *Oligoneuriella rhenana*, *Isonychia ignota*, *Caenis macrura*). All these species were new records for Gönen and Biga Streams. The descriptions of the species determined were made, their figures of the body parts were drawn and their distribution areas known in Turkey were given.

The species distributed in the study area was considered according to saprobic system and it is determined that first, second and third localities of Biga Stream show the characteristics of little dirty ( $\beta$ -mesosaprobic), fourth locality showed the characteristics of dirty water ( $\alpha$ -mesosaprobic). It was determined that fifth locality of Gönen Stream which was near to spring showed the characteristics of clear water (oligosaprobic), sixth and seventh localities showed the characteristics of little dirty, it was determined that eighth and ninth localities which were near to the mouth of the river showed the characteristics of dirty water.

**Keywords:** Ephemeroptera, Nymph, Fauna, Gönen and Biga Streams, Turkey.



## TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince her türlü bilgi ve yardımlarından faydalandığım, her zaman ilgi ve desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam, sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa TANATMIŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Biyoloji Bölümünün tüm olanaklarından faydalanmamı sağlayan bölüm başkanımız, sayın Prof. Dr. Ahmet ÖZATA'ya teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında yardımını gördüğüm arkadaşlarım sayın Araş. Gör. Harun Böcük ve Araş. Gör. Nesil Ertorun'a teşekkür ederim.

Beni yetiştiren ve bu çalışmama maddi-manevi destek sağlayan sabırlı, anlayışlı aileme ve eşime de sonsuz minnetlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1 Ephemeroptera Takımının Morfolojik Özellikleri.....	3
1.2 Ephemeroptera Takımının Ekolojik ve Biyolojik Özellikleri.....	8
<b>2. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>15</b>
2.1 Çalışma Alanının Özellikleri.....	16
<b>3. BULGULAR.....</b>	<b>19</b>
3.1 Şekiller.....	40
<b>4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>84</b>
<b>5. KAYNAKLAR.....</b>	<b>87</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
1.1 Bir Ephemeroptera nimfinin vücut kısımları.....	5
1.2 Bir Ephemeroptera nimfinin ağız parçaları.....	7
2.1 Harita.....	18
3.1 <i>Baetis buceratus</i> .....	40
3.2 <i>B. rhodani</i> .....	42
3.3 <i>B. digitatus</i> .....	44
3.4 <i>B. fuscatus</i> .....	46
3.5 <i>B. lutheri</i> .....	48
3.6 <i>B. vernus</i> .....	50
3.7 <i>Cloeon dipterum</i> .....	52
3.8 <i>C. simile</i> .....	54
3.9 <i>Centroptilum luteolum</i> .....	56
3.10 <i>Procloeon bifilum</i> .....	58
3.11 <i>Choroterpes picteti</i> .....	60
3.12 <i>Habrophlebia lauta</i> .....	62
3.13 <i>Heptagenia longicauda</i> .....	64
3.14 <i>Ecdyonorus dispar</i> .....	66
3.15 <i>Electrogena sp.</i> .....	68
3.16 <i>Rhithrogena sp.</i> .....	70
3.17 <i>Siphonurus aestivalis</i> .....	72
3.18 <i>Oligoneuriella rhenana</i> .....	74
3.19 <i>Isonychia ignota</i> .....	76
3.20 <i>Polymitarcys virgo</i> .....	78
3.21 <i>Ephemeralla ignita</i> .....	80
3.22 <i>Caenis macrura</i> .....	82



## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

1.1 Ephemoptera ordosunun bulunan türlere göre sınıflandırılması .....	19
--	----

## 1. GİRİŞ

Ephemeroptera kelimesinin kökü olan "Ephemeros", eski Yunanca'da bir gün yaşayan, geçici, süreksiz anlamına gelir. Bu nedenle, bu takımın üyelerine, ergin dönemlerinde çok kısa bir süre yaşadıklarını belirtmek için "bir gün yaşayan böcekler" anlamında Ephemeroptera adı verilmiştir. Türkçe ise Bir Gün Sinekleri, Mayıs Sinekleri gibi adlar verilmektedir [1].

Ephemeroptera türleri hemimetabol (prometabol) gelişim gösterirler. Yaşamlarının yaklaşık % 99'unu sucul ortamlarda nimf olarak geçirirler. Sonraki yaşamlarını ise subimago ve ergin olarak tamamlarlar [2].

Ergin dönemdeki ömürleri oldukça kısadır. Kural olarak erginleştikten sonraki 24 saat içinde hem dişi, hem de erkek birey ölmüş olurlar. Fakat bazı türleri 2-3 gün, *Cloeon dipterum* gibi türlerin erkeğinin 4-5 gün, dişilerin ise 10-14 gün yaşadığı bilinmektedir. Nimf dönemleri ise 3-4 haftadan 3 yıla kadar türlere göre değişiklik gösterir[3,4].

Ephemeroptera türleri ergin dönem (subimago) de kanatlara sahip olmaları ve bir kez daha deri değiştirdikleri için diğer böcek gruplarından farklı olarak Archipterygota adı altında ayrı bir grup içinde sınıflandırılırlar [3].

Ephemeroptera takımına ait bilinen en eski örnek, günümüzden yaklaşık 275 milyon yıl önce, üst karbonifer dönemine ait *Triplosoba pulchella'* ya ait ergin fosilidir. Bu nedenle mayıssinekleri en eski kanatlı böcekleri temsil eder. Ephemeroptera türleri kanatlı dönemde deri değiştirme, çift eşeyli kanal bulunması gibi ilkel özelliklerini günümüzde de korumaktadırlar [5].

Ephemeroptera, bilinen en eski böcek gruplarından biri olması, ergin dönemdeki ömürlerinin çok kısa olması, bu dönemdeki zayıf uçucu olmaları, nimflerinin tamamen akuatik olması gibi yayılışlarındaki bazı kısıtlamalardan dolayı zoocoğrafik çalışmalarda ele alınan önemli gruplardan birisidir [6].

Ephemeroptera türleri tatlısuların her tipinde yayılış gösterirler. Yüksek dağ zirveleri, kutuplar ve izole olmuş küçük okyanus adalarında bulunmazlar [4].

Ephemeroptera nimfleri akarsu ya da durgun sular gibi her türlü sucul ortamlarda bütün yıl boyunca bol olarak bulunmaları ve türlerin büyük bir çoğunluğunun herbivor olması ya da detritusla beslenmeleri nedeniyle sulardaki besin



zincirinin özellikle ikincil üretiminde büyük rol oynarlar. Kirlenmemiş doğal sularda nimflerin tüm makrozoobenthosun %10-25' ini oluşturmaktadır [7]. Ayrıca Ephemeroptera nimfleri başta balıklar olmak üzere Coleoptera, Hemiptera ile Odonata, Plecoptera, Trichoptera larvaları ve Gastropodo gibi birçok canlı grubunun besinini oluşturmaktadır [8].

Frost ve Went in 1940 yılında yaptıkları çalışmalara göre genç Atlantik salmonları (*Salmo salar*)' nin mide içeriği analizlerinde büyük oranda Baetis ve Ephemerella türleri tespit edilmiştir. Bryan ve Larkin' in 1972 yılındaki araştırmaları sonucunda da Dere Alabalığı (*Salvelinus fontinalis*), Kesikboğaz Alabalığı (*Salmo clarki*) ve Gökkuşuğu Alabalığı (*Salmo gairdneri*) nin mide içeriklerinde de benzer sonuçlara ulaşılmıştır [9].

Munzur Çayı' nda *Salmo trutta labrax* in beslenme özellikleri ile ilgili yapılan bir çalışmaya göre bu türün mide içeriklerinde en çok rastlanılan organizma grubunun Ephemeroptera (294 balıkta) olduğu tespit edilmiştir. Bunu Diptera (251 balık), Trichoptera (224 balıkta), Amphipoda (223 balık) ve Oligochaeta (81 balık) izlemiştir. Yapılan çalışmada Alabalıkların mide içeriklerindeki organizmaların hacim olarak yüzdeleri incelendiğinde Ephemeroptera %18,7 ile birinci sıradadır. Daha sonra %17,8 ile Trichoptera, %12,4 ile Amphipoda, %3,2 ile Diptera, %2,2 ile Plecoptera, %1,3 ile Odonata ve %0,5 ile Coleoptera türleri gelmektedir. Bu çalışma sonucunda balıkların boylarına göre beslenme durumları incelendiğinde küçük boy balıkların daha çok Ephemeroptera türleriyle beslendikleri belirlenmiştir [10].

Ephemeroptera nimfleri tür zenginlikleri ve populasyon yoğunlukları nedeniyle akarsulardaki taban büyük omurgasızlarının en önemli grubunu oluşturmaktadır. Ephemeroptera takımının kommünite yapısı sucul çevrenin kalitesini ve ekosistemin durumunu hassas olarak yansıtır. Bu nedenle Ephemeroptera takımı üyeleri, su kalitesi yönünden su kaynaklarını değerlendirmede biyoindikatör olarak kullanılmaya çok elverişlidir. Ephemeroptera nimflerinin vücut yapıları ve yaşama biçimleri ile akarsu tabanındaki değişik ortamlara tam olarak uyumları birçok relikt karakterle sağlanmıştır. Bu nedenle de ekolojik sınırları çok dardır ve ortamdaki değişikliklere çok hassaslardır.



Biyotopların herhangi bir nedenle bozulması sonucunda, yeni bir biyotop seçmeleri söz konusu değildir ve ortamdan elenirler. Nimf dönemlerinin türlere göre 6 ay ile 3 yıl arasında tamamlanması ve bu dönemin tamamen akarsu ortamında geçmesi, taksonomik çalışmalarda nimflerin de erginlerle birlikte kullanılması bu nedenle de nimflerin tanınması, Ephemeroptera takım üyelerinin biyoindikatör olarak kullanılmalarını elverişli hale getirir [11].

Ephemeroptera'nın saprobik şartlarda biyoindikatör olarak kullanılması Kolkwitz ve Marsson ile 1900'lü yıllarda başlamıştır. Liebmann ve Sladeczek'in listeleri daha yaygın olarak kullanılmıştır. Mauch ise geçmişte yayınlanan saprobiyolojik bilgileri özetlemiştir. Saprobik sistem şu anda en çok kullanılan biyolojik değerlendirme metodudur. Günümüzde de Avusturya, Litvanya, Almanya, Polonya, Hollanda, İsviçre, Bulgaristan gibi ülkelerde saprobik sistem yaygın olarak kullanılmaktadır [12].

Saprobik sistemde kullanılan biyolojik indeksler; Trent Biyotik İndeks (TBI), Chandler Biotic Score (CBS) ve Biological Monitoring Working Party (BMWP) Score gibi sistemlerdir [8].

Türkiye'nin Ephemeroptera faunasını ortaya koymak amacı ile yapılmış birçok çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar Geldiay [13] ; Demoulin [14,15] ; Puthz [16] ; Jacob [17] ; Soldan ve Landa [18] ; Berker [19] ; Braasch [20, 21] ; Koch [22, 23] ; Kazancı [7, 24-32, 42] ; Kazancı ve Braasch [33, 34] ; Sowa ve ark. [35] ; Kazancı ve Thomas [36] ; Tanatmış [37, 38, 39, 40] ; Belfiore ve ark. [41] dir. Bu çalışmalara göre ülkemizde yayılış gösteren tür sayısı 108'dir [2, 39, 40, 41]. Ülkemizin biyolojik zenginliklerine katkıda bulunmak ve buzul dönemlerden beri Avrupa ile Anadolu arasında önemli göç yolları üzerinde bulunan Gönen ve Biga Çayı'nın Ephemeroptera faunasını ortaya koymak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

### **1.1.Ephemeroptera Takımının Bazı Morfoloji Özellikleri**

Erginlerin aksine Ephemeroptera nimfleri yaşadıkları farklı habitatlara uyum sağladıkları için vücut şekilleri ve alışkanlıkları farklı özelliktedir [4].

Ephemeroptera nimfleri abdomenlerindeki trakeal solungaçları, genişlemiş mesotoraksı ve tarsal tırnaklarının çift yapılı olmaması nedeniyle diğer tüm sucul böceklerden kolaylıkla ayrılabilirler [43].

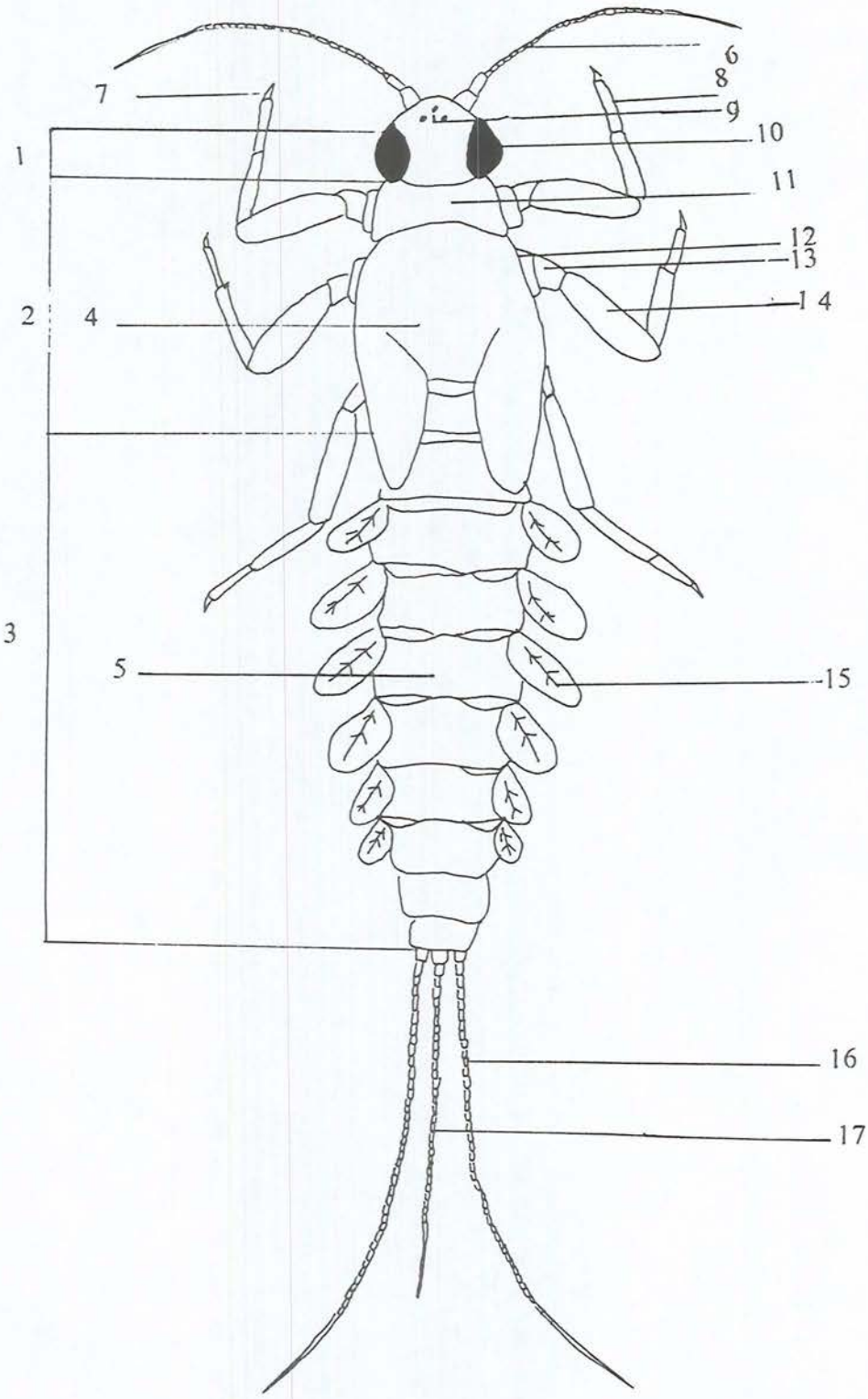
Ephemeroptera nimflerinin vücutları uzun, silindirikten yassı formlara kadar değişiklik gösterir. Serkler hariç vücut uzunlukları 3-20 mm arasında bazen de 30 mm ve üstünde olabilir. Bir nimf yumurtadan çıktığında 1 mm'den daha küçüktür. Solungaçları yoktur ve daha sonra nimfler türlere özgü olan karakteristik yapı ve şekilleri alırlar. Nimflerin şekilleri genellikle yaşadıkları habitatları ile yakından ilgilidir. Hızlı akan nehirlerde kayaların altında yaşayan nimflerin vücutları yassılaştırmıştır ve bacakları genişlemiştir. *Ecdyonurus*, *Rhitrogena* ve *Heptagenia* cinsleri bu gruba girerler. Durgun sularda yaşayan nimflerin vücutları daha küçük ve silindirik yapıdadır. Bacakları uzundur ve tüm vücudu substrat üzerinden kaldıracak şekilde dururlar. *Baetis*, *Centroptilum* ve *Paraetoptelebia* cinsleri de bu gruba girerler. Kazıcı *Ephemera* cinsinin vücudu oldukça uzun ve silindirik yapıdadır. Vücut uzunluğu serkler hariç 3 cm ye yakındır. Bacakları kazmaya uyum sağlamıştır [8, 44].

Baş, değişik şekillerde olabilir. Örneğin oyuk açan türlerde frontal uzantılar bulunur [43]. Ephemeroptera nimflerinin baş kısmında bir çift *bileşik* göz, 3 tane osel ve 1 çift silindirik yapıda anten ile ağız üyeleri vardır. Ağız üyeleri; labrum (üst dudak), labium (alt dudak), bir çift maksil, hipoforinks ve besinleri parçalayıp öğüten bir çift mandibuldan oluşur (Şekil 1.2). Ağız üyeleri farklı beslenme tiplerine adaptasyondan ötürü türlere göre farklılık gösterir. Fakat birçok türün detritus ve periftonla beslenmesi bu türlerin ağız parçalarının benzer yapıda olmasına sebep olmuştur [5].

Labrum ağız üyelerinin anterior kısmında bulunurlar. Hafifçe ileriye ve geriye doğru hareket edebilir. Labrumun posteriorunda mandibullar bulunur. Bir çifttirler ve her birinin dış tarafında bulunur. Mandibullar *Baetis sp.* üyelerinde prosteka denen gibi bir uzantıya sahiptirler. Ayrıca mandibullar *Ephemera danica* gibi karnivor türlerde orak şeklindedirler [5, 45].

Maksillalar mandibulun posteriorunda bulunan çiğneme organlarıdır. Çoğunlukla üç, bazen iki ya da dört segmentli palp taşırlar. Ağız üyelerinin





**Şekil 1.1.** Bir Ephemeroptera Nimfinin Vücut Kısımları: 1- Baş, 2- Torax, 3- Abdomen, 4- Mezotorax, 5- Tergit, 6- Anten, 7- Tarsal tırnak, 8- Tibia, 9- Median ocell, 10- Göz, 11- Protorax, 12- Koksa, 13- Trokanter, 14- Femur, 15-Solungaç, 16-Serkus, 17-Paraserkus.



gerisinde en son labium bulunur. Yanlarında labial palpler vardır. Maksillar palpler ve labial palpler genel olarak 3 segmentlidir. Bazı türlerde 2 segmentten de oluşabilir [43, 45].

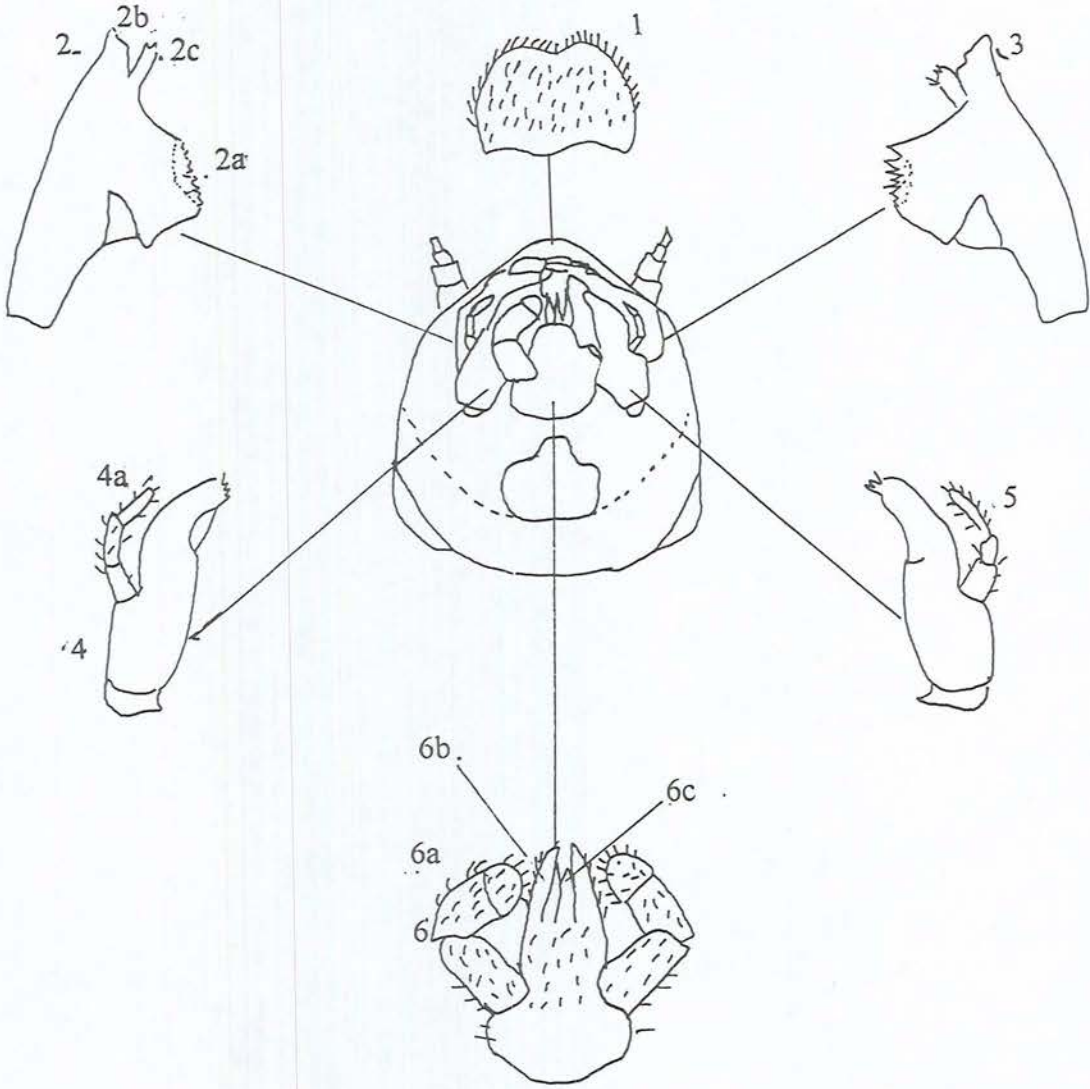
Toraks, önden arkaya doğru protoraks, mesotoraks ve metatoraks olmak üzere üç bölümden meydana gelir [45]. Erginlerine göre nimfal toraks daha geniştir [5].

Torasik segmentlerin dorsal yüzeyleri pronotum, mesonotum ve metanotum olarak isimlendirilir. Mesonotum genellikle diğerlerinden daha geniş olup, çoğunlukla metanotumu örtmektedir. Bacaklar 5 parçadan oluşmaktadır. Bunlar; bacağın vücutta birleştiği yerde dayanıklı bir koksa, küçük bir trochanter, geniş bir femur, ince silindirik veya üçgenimsi bir tibia, silindirik segmentsiz bir tarsustur. Her bacakta tarsusun ucunda tek bir tırnak bulur. Bazı türlerde nadiren tırnak bulunmaz. Tarsal tırnak birçok cinsten dişler içerir. Kumlu habitatlarda yaşayan türlerde tırnaklar daha uzundur [43, 44, 45].

Abdomen 10 segmentten oluşur. Segmentler silindiriktir ve posterior kısma doğru daralır. Abdominal segmentlerin posterior ve posterio-lateral köşelerinde büyük diken halinde uzuntılar bulunur. Abdominal segmentlerin bazıları mesonotumun altında saklanmış olabilir. Her abdominal segment dorsal ve ventral kısımdan oluşur. Bunlar abdomenin lateral kısmında birleşirler. Dorsal parça tergite ya da tergum, ventral parça ise sternit ya da sternum diye adlandırılır [5, 43, 45].

Trakeal solungaçlar genellikle 1. ile 7. abdominal segmentlerin lateralinden çıkarlar. Çok değişik şekillerde olabilirler. Bu özellikleriyle teşhiste kullanılırlar. Solungaçlar geniş plaka şeklinde ya da saçaklı yapıda olabilirler. Veya dorsal lameli saçaklı, ventral lameli ise plaka şeklinde iki kısımdan oluşabilirler. Solungaçlar genellikle dorsal ya da lateral konumludurlar ama ventral konumlu olanları da vardır [5, 43, 45].

Son abdominal segmentten geriye doğru 2 ya da 3 kuyruk uzantısı bulunur. Yanlarda bulunanlara serkus, ortada olana terminal filum ya da paraserkus denir. 10. segmentin lateral kısmı iki adet paraprocit taşır. Serkler paraprocitlerden köken alır. Paraserkus ise 10. tergitin bir uzantısıdır [5, 43, 44].



Şekil 1.2. Bir Ephemeroptera Nimfinin Ağız Parçaları: 1- Labrum, 2- Sağ mandibul, 2a- Molar dişler, 2b- Kanin dişler, 2c- Prosteka, 3- Sol mandibul, 4- Sağ maxil, 4a- Maxillar palp, 5- Sol maxil, 6- Labium, 6a- Labial palp, 6b- Paraglossa, 6c- Glossa.



Baetidae ve Leptophlebiidae familyalarının erkek bireylerinde turban gözler iyi gelişmiştir. Turban göz diye adlandırılan göz tipinde yukarıya doğru yönelmiş dorsal kısım, ani hareketleri görmeyi sağlarken, alttaki ventral kısım detayları görmek için yapılanmıştır. Bu iki kısım, farklı renklerden oluştuğu için Baetis türlerinde olduğu gibi erkek bireyler kolaylıkla dişi bireylerden ayırt edilebilirler [4, 8].

## 1.2.Ephemeroptera Takımının Bazı Ekolojik ve Biyolojik Özellikleri

Ephemeroptera türleri sürekli buzlarla kaplı kutup bölgeleri, yüksek dağ zirveleri ile her zaman kurak yerlerin ve bazı izole olmuş okyanus adaları dışında kalan tatlı suların her tipinde yayılış gösterirler [2].

Erginlerde vücut uzun, oldukça yassı veya silindiriktir. Baş küçük, bileşik gözler büyük, ağız parçaları ısırıcı tipte olmasına rağmen görev yapamazlar, körelmişlerdir. Bu nedenle Ephemeroptera türleri ergin dönemde beslenemezler. Aktiviteleri üretkenliğe dayalıdır. Erginlerin üreme ve yumurtlama gibi iki önemli fonksiyonu vardır [4, 44, 46].

Erginlerin ön bacakları seksüel farklılıklar gösterir. Çiftleşme sırasında dişiyi tutup yakalamak için ön bacaklar erkek bireyler de daha uzundur. Polymitarcyidae familyasında erkeklerin ön ve arka bacakları ve dişilerin bütün bacakları küçülmüştür. Polymitarcyidae ve Palingeniidae familyalarında ve Dolania cinsinin üyelerinin biyolojilerinde enteresan nokta dişilerin subimago evresinde kalmasıdır [4].

Ergin bireylerin genellikle 2 çift üçgen yapılı kanatları vardır ama Caenidae, Tricorythidae, Baetidae ve bazı Leptophlebiidae familyasının üyelerinde arka kanatlar küçülmüştür ya da ortadan kalkmıştır. Dinlenme halindeyken kanatlar vücudun üstünde birleştirilir. Bazı türler kısa göç uçuşları yaparlar [4, 44].

Ephemeroptera takımının hayat döngüsünde yumurta döneminden sonraki ilk dönem ilk larva "larvula"dır. Bu dönemde solunum organları yoktur. Deriyle solunum yaparlar antenleri zayıf gelişmiştir. İkinci deri değişiminden sonra nimf olarak adlandırılırlar. Nimf dönemi 1-3 yıl sürer ve bu süre içinde 20-30 kez deri



değiştirilir. Son nimf evresinden sonra kanatlı birey (subimago) çıkar ve daha sonra bir deri daha değiştirmeyeyle ergin (imago) meydana gelir [3].

Ephemeroptera yumurtaları hemen hemen dikdörtgenden küreye kadar değişiklik gösterir. Beyaz , sarımsı , kırmızı ve kahverengi renklerde olabilirler. Yumurta boyları genellikle 150-200 µm olmasına rağmen *Hexagenia* gibi bazı büyük cinslere ait türlerin yumurtaları 250-300 µm ve Behningidae üyelerinin yumurtalarının uzunluğu 1 mm'yi geçebilmektedir. Yumurtaların hepsi yapışma donanımına sahiptir. Yapısı dış zar, vantuz, spiral iplik ve kanca gibi yapılar bulunur. Yumurta morfolojisindeki farklılıklar teşhis anahtarının oluşmasına yardımcı olurlar [3,4].

Yumurta gelişimi ve yumurtadan çıkma süresi en fazla suyun sıcaklığına bağlıdır. Genellikle yumurtadan çıkma sıcaklığı 3-21 °C arasındadır. Ancak *Baetis rhodani*'nin yumurtadan çıkma başarısı 25 °C de yüksektir. *Rhitrogena loyolea* 2-10 °C arasında, *Rhitrogena semicolorata* ise 5 °C ile en düşük yumurtadan çıkma sıcaklık limitine sahiptir. *Hexagenia rigida* 12-32 °C arasında başarı ile yumurtadan çıkarlar. Eğer inkübasyon düşük sıcaklıkta başlamışsa 36 °C ye kadar yumurtadan çıkabilirler. Yumurtadan çıkma başarısı türlere göre değişiklik gösterir. *Baetis rhodani*'de %90'ın üzerinde olan başarı, *Hexagenia rigida*'da %50'den azdır. Yumurtanın gelişim periyodunun total uzunluğu, *Hexagenia rigida*'da 1 yıla kadar değişiklik gösterir [4].

Mayıssineklerinin yaklaşık 50 türünde çoğunlukla zorunlu olmayan partenogenesis olduğu bilinmektedir. Zorunlu olmayan partenogenesis'de yumurtalar normalden çok daha yavaş geliştiğinden ve yumurtadan çıkma başarısı çok düşük olduğundan verim düşüktür. Bu sebeple partenogenesis'in bu tipi popülasyon dinamiğinde önemsizdir. Kuzey Amerika'da *Ameletus ludens*, *Baetis hageni*, *Baetis macdunnoukhi*, *Cloeon triangulifer*'de zorunlu partenogenesis olduğu bilinmektedir. *Caenis cuniana*'da Partenogenesis sonucu sadece dişi bireyler oluşurken, *Centroptilum luteolum* gibi türlerde az miktarda da olsa erkek bireyler oluşabilmektedir [4,45].

Mayıssineklerinde ovovivipar üreme şekli çok az görülür ve sadece Baetidae familyasının bazı türleriyle sınırlıdır. Avrupa'da ise yalnızca *Cloeon*

*dipterum* bilinmektedir. *Cloeon dipterum*'un ergin dişi bireyleri çiftleşmeden 10-14 gün sonra yumurtalarını su yüzeyine bırakır. Yumurtalar su ile temas eder etmez açılırlar ve larvalar yüzmeye başlarlar. Ancak bazı entomolojistlere göre yumurtalar dişinin abdomeninde açılıp, larva halinde suya bırakılır. Amerika'da yayılış gösteren *Callibaetis* cinsinden birkaç tür de ovovivipardır [4, 45].

Ephemeroptera nimfleri çok sayıda postembriyonik deri değiştirirler. Nimfal instar sayıları 10 ile 50 arasında değişmektedir. İstar sayıları nimfler aynı şartlarda bulunduğu zaman bile farklılık gösterir. Besin kalitesi, sıcaklık gibi çevresel faktörler instar sayısını etkiler. Büyüme oranları ise çoğunlukla kış mevsiminde düşük sıcaklıkta düşer. Akıntı hızı ve beslenme de büyüme oranlarını değiştirir. Larva gelişimi türlere ve iklim koşullarına bağlı olarak bir kaç haftadan 3 yıla kadar farklılık gösterir [4, 44].

Solungaçların şekli ve büyüklüğü türlerin yaşadığı ortama göre farklılık gösterir. Durgun sularda yaşayan türlerin solungaçları genellikle daha geniş, akıntılı sularda yaşayan türlerin solungaçları ise daha küçük veya filamentli yapıdadır [8]. Solunum organları vücudun değişik yerlerinde gelişebilir. *Isonychia* ve *Dactylobaetis* cinslerinde bacak tabanında konumlanmış olabilir. Siphonuridae familyasında solungaçlar yüzme organları olarak kullanılırlar [4].

Akarsularda yaşayan türler, oksijen tüketimini düzenlemek için çaba sarf etmezler. Bu tip nimfler solungaçlarını akıntıya karşı konumlandırarak pasif solunum gerçekleştirirler. Solunumun yeterli olup olmadığı tamamen akıntı hızıyla ilgilidir. Sıcaklık, ışık şiddeti ve büyüme safhaları solunum oranlarını etkiler. Gonadların oluşması oksijen tüketimine neden olur. Su sıcaklığının belli bir süre yüksek değerde olması ortamdaki oksijen konsantrasyonunu tehlikeli düzeye getirebilir. Ephemeridae ve bazı Baetidae türleri kısa periyotlarda düşük oksijen konsantrasyonlarında yaşamlarını devam ettirebilirler. *Cloen dipterum* buzlarla kaplı göllerde düşük oksijen konsantrasyonu ile yaşamaya adapte olmuştur. Nimfler düşük sıcaklıkta oksijensiz ortamda yaşayabilmek için özel adaptasyonlar gösterirler. *Leptophlebia spertina*'da buna benzer adaptasyonlar gösterir [4].

Ephemeroptera türlerinin çoğu herbivordur. Başlıca besinini detritus ve perifton oluşturur. Herbivor Ephemeroptera nimfleri; kazıyıcılar, toplayıcılar, filtre



ediciler ve parçalayıcılar şeklinde gruplanabilir. Kazıyıcıların başlıca besinini perifiton, toplayıcıların başlıca besinini ince detritus, parçalayıcıların başlıca besinini iri taneli detritus oluşturur [4, 45].

Mayıssineklerinde omnivor beslenme *Isonychia*, *Siphonurus*, *Stenonema* ve *Prosopistoma*'da görülür. Predatör beslenme tarzı Amerika'da bulunan *Dolania*, *Anaetris*, *Heptagenia* üyelerinde görülür ve bunların besinlerini büyük oranda *Chironomid* larvaları oluşturur. Baetidae familyasına ait *Centroploides* ve *Raptobaetopus* cinsleri karnivor beslenirler. *Siphonurus occidentalis* ve *Stenonema fuscum* gibi birkaç tür, yaşamlarının ilk safhalarında detritusla beslenirken, nimfal dönemin sonlarına doğru hayvansal materyallerle beslenirler. Mayıssineklerinin detrivor ya da herbivor beslenmeleri, mevsim, habitat ve gelişim safhasına göre değişir. Mevsimsel farklılıklar çoğu zaman ortamda besinin hazır bulunup bulunmamasıyla ilgilidir. Mayıssineklerinin besinlerini ortamda hazır bulunan besinler oluşturmaktadır. Nimfler laboratuvar koşullarında tahıllarla ve suni balık yemleriyle ya da alg kültürleriyle, birçok kez farklı besin türleriyle yetiştirilmişlerdir. Mayıssinekleri, ortamda hazır bulunan besinlerin çeşidi arttıkça seçici davranırlar. Farklı besinlerle beslenmeleri gelişmelerini olumlu yönde katkı sağlamaktadır [4].

Besinlerin barsakta tutulma süreleri birçok türde çok kısadır. *Baetis*, *Cloeon* ve *Tricorythodes* cinslerinde bu süre 30 dakidadır. *Hexagenia*'da sıcaklığa bağlı olarak 4-12 saat arasında değişebilir. Sıcaklığın yanında besin kalitesi, sindirim farklılıkları da bu zamanı etkileyebilir. *Hexagenia* nimflerinin besinleri barsakta uzun süre tutmalarının sebebi her sıcaklıkta vücut ağırlıklarının bir günde %100'ünü aşan oranda beslenmeleridir. Bu oran *Stenonema*'da %2-22 arasında değişmektedir [4].

Detrivor olan *Habroleptoides modesta* ve *Haprophlebia lauta* türlerinin kendi fesesleri ile beslendikleri gözlenmiştir [4].

Nimf, deri değiştirip subimago haline gelmeden önce tüm barsak içeriğini boşaltır ve orta barsağını hava ile doldurur. Nimf, havanın etkisiyle su yüzeyine doğru yükselir. Toplu halde gerçekleştirdikleri bu davranış tesadüfi değildir [8].



Nimf dönemine ait derinin parçalanıp kanatların ortaya çıkmaları türlere göre değişiklik gösterir. Bu süre 15 dk'da bitebileceği gibi, Siphonuridae türlerinde 15 dk'dan fazla olmasına rağmen *Hexogenia bilineata*'da 10-20 sn arasında değişir [47].

Subimagolar donuk renkleri, kanat damarlarının belirsizliği, vücut üzerindeki ve kanat kenarlarındaki tüyler, bacak ve kuyruk uzunluklarının daha kısa olması vb. özellikleri ile ayırt edilebilirler [8, 47].

Erkek bireyler havada çoğu zaman sürüler oluştururlar. Bu olay suyun üzerinde, su kenarında ya da sudan uzakta olabilir. Sürü oluşturma erkek bireylerin bir aktivitesidir. Ama Caenidae ve Tricorythidae familyalarında her iki cinsin de aktivitesi olarak görülür. *Baetis*, *Paraleptophlebia* ve *Rhitrogena* cinsinin oluşturdukları sürüler nimfal habitattan bir kaç km. uzakta gözlenmiştir. Sürü oluşturma zamanı değişiklik gösterir. Alacakaranlık sürü oluşturmak için en sık kullanılan zamandır.

Dişiler çoğunlukla bitkiler üzerinde sakin olarak dururlar. Daha sonra sürüye yalnız olarak girerler ve yalnız bir erkekle çiftleşirler. Çiftleşme havada gerçekleşir. Döllendikten sonra hemen erkekler ölürlür. Dişiler ise yumurta bıraktıktan sonra ölürlür [3, 4].

Ephemeridae, Heptageniidae ve Leptophlebiidae üyeleri abdomenlerini suya değdirdikleri anda bir kaç yumurta bırakırlar. *Ephemerella*, *Siphonurus* ve *Centroptilum* türleri yumurtalarının tümünü bir seferde su yüzeyine bırakır. Habroleptoides ve bazı Heptageniidae dişileri yumurtalarını su içindeki taşlara veya suyun altında bulunan taşlara yapıştırırlar. Hızlı akan sulardaki türlerde dişi kanatlarını birbirine yapıştırarak suya dalar ve abdomenin ucu ile yumurtalarını belirli bir düzenle taş, bitki, yosun vs.'ye yapıştırır. *Baetis rhodoni*, *B. fuscatus* ve *B. muticus* gibi türler yumurtalarını bu şekilde bırakırlar. Bu türler de suyun altında iken vücudun etrafındaki gümüşümsü renkli hava yastığından yararlanılır [3, 4, 44, 46].

Yumurta verimlilikleri genelde 500-3000 arasında olduğu halde, *Dolania* cinsinde 100'ün altında, *Palingenia*'da 12000 kadardır. Dişi bireylerin genel eğilimleri çok fazla yumurta yapmaya yöneliktir [4].

Ephemeroptera'nın içinde veya üzerinde yaşayan birçok organizma vardır. Bazı Protozoa, Nematod ve Trematod parazitler Ephemeroptera üyeleri ile foretik ve kommensal bir ilişki içindedirler [4].

Chironomida familyasından dış parazit olan *Symbiocladius* cinsi Ephemeroptera üyelerinde kısırlığa sebep olur. Ama *Epoicocladius* cinsi, üzerinde yaşadığı canlıya zarar vermez. Tam aksine vücut yüzeyini ve solungaç yüzeylerini temizlediği için Ephemeroptera nimfinin oksijen alınımını kolaylaştırır [4].

Ephemeroptera nimfleri, yaşam şekillerine göre genel olarak 4 grup altında toplanmaktadır. Bunlar; kazıcı, sürünücü, yapışıcı ve yüzen nimflerdir. Fakat bunlar arasında kesin bir ayrım yoktur.

Kazıcı nimfler yavaş akan sularda zeminde ve kıyılarda, genellikle "U" şeklinde galeriler açarlar. Vücutları büyük, ince uzun ve narindir. Kazıcı nimflere Ephemera cinsi üyeleri örnek verilebilir. Kazma işlemini ön bacaklar ve uzun dikenli bir yapı kazanmış mandibullarla gerçekleştirirler. Solungaçlar galerilerde yaşamaya uyum için vücut üzerine yatmışlardır. Solungaçların kenarları sık ve uzun kıllarla kaplıdır. Ayrıca bazı türler kuru odunları ya da tatlı su süngerlerini delerek yuva yaparlar.

Sürünücü olan türler durgun ya da yavaş akıntılı sularda yaşarlar. Bu türler iyi yüzemezler; tüylü vücutlarına çamur v.s yapıştığı için zeminde farkedilmezler. Bazı türleri su bitkileri üzerinde hızlı bir şekilde yürürler.

Akarsularda yaşayan türler dorso-ventral olarak yassılaştırmış vücuda sahiptirler. Taşların üzerine çeşitli şekillerde yapışırlar. Vücutlarını kaldırmadan, suyun zemininde yapışarak hareket ederler. Genellikle ön bacakları, suda bulunan planktonları süzmek ve solungaçları temizlemek için kıllı bir yapıya sahiptir. Oligoneuridae, Heptageniidae familyaları bunlara örnek olarak verilebilir. *Prosopistoma* cinsi ise taşların üzerinden ancak bıçakla sökülebilir.

Yüzücü nimfler bitkilerin bol olarak bulunduğu durgun sularda yayılış gösterirler. Cloeon cinsi bu gruba örnek olarak verilebilir. Bağırsaklarındaki sularını

aniden fişkırtarak hızla öne doğru fırlarlar. Genellikle çift yapılı solungaçları vardır. Solungaçlarını kürek gibi, serklerini ise yüzgeç gibi kullanırlar [3].



## 2. MATERYAL VE METOD

Gönen ve Biga Çayı'nın Ephemeroptera (Insecta) limnofaunasını belirlemek amacı ile Mayıs 1997 ve Temmuz- Ağustos 2001 tarihleri arasında 9 lokaliteden 771 nimf örneği toplanarak incelenmiştir (Şekil 2.1).

Ephemeroptera nimf örnekleri; farklı habitatlardan toplanmıştır. Suyun akıntı debisi, hızı, berraklığı, zeminin taşlı ya da kumlu olması, bitki örtüsü bulunup bulunmaması, deniz seviyesinden yüksekliği gibi özellikler lokalite farklılıklarını oluşturmaktadır. Örnekler toplanırken ortamın özelliklerine göre değişik yöntemler kullanılmıştır. Bitkilerin olduğu yerlerde standart tip el kepçesi ve eleklerden yararlanılmıştır. Sudaki büyük taşların altındaki türlerin toplanması için, taşlar hızla kaldırılarak üzerindeki örnekler pens yardımıyla toplanmıştır. Akıntı hızı yüksek yerlerde örnekler toplanırken elek akıntıya ters yönde tutularak bir kaç kez kazıma hareketi yapıp elek üzerinde kalan nimfler toplanmıştır. Çamur ve kumlu zemin yapısına sahip sularda elekler ile yine kazıma hareketi yapıp, elekteki kum süzülüp örnekler pens yardımıyla toplanmıştır.

Toplanan nimf örnekleri ortam suyu ile doldurulmuş küçük şişelere konulmuştur. Daha sonra şişeler ters çevrilerek içindeki su dikkatle boşaltılmış ve yerine 500 ml % 70 lik etil alkol, 10 ml % 40 lik formaldehit ve 5 ml gliserinden oluşan fiksatif konulmuştur. Şişelerin üzerine daha sonra yararlanılmak amacıyla tarih, lokalitenin adı, akıntı ve zemin durumu, deniz seviyesinden yükseklikleri gibi özellikler not edilmiştir.

Nimfler labarotuar çalışmalarıyla teşhis edilirken solungaçların yapısı ve konumu, abdomen üzerindeki desenler dikkate alınmıştır. Daha sonra ön ve arka bacaktaki femur, tibia ve tarsusun yapısı, labrum, labium, mandibul, maxil, solungaçlar, paraprokt plakası ve tergit dikenlerinin preparatları hazırlanmıştır. Daimi preparat hazırlanırken lam üzerine % 50'lik gliserol damlatılıp üzerine alınan vücut parçası konulmuş ve üzerine lamel kapatılmıştır. Preparatların gerek duyulduğunda kullanılması için kenarlarına Kanada Balzamu sürülmüştür.

Türlerin teşhis çalışmalarında Malzacher [48], Bauernfeind [49, 50, 51], Harker [8], Elliott et al. [45], Sauter [52], Müller-Liebenau [53], Grandi [54],

Eaton [55], Kefermüller-Sowa [56], Belfiore Buffagni [57], Haybach [58], Zurwerra et al. [59], Landa [60], Sandor [61], Belfiore [62] 'den yararlanılmıştır.

Teşhis edilen türlerin, teşhis sırasında kullanılan vücut şekilleri çizilerek verilmiştir.

## 2.1. Çalışma Alanının Özellikleri

Balıkesir ili, Gönen ilçesi sınırları içerisinde kalan Kaz Dağı eteklerinden doğan Gönen Çayı, Bakırçay, Kazak ve Akkayası Çaylarını aldıktan sonra büyük ve güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda dar boğazlar içinde akarak Gönen Ovası'na iner. Burada alüvyonlar içerisinde kıvrımlar yaparak akan ırmak, batıdan Kocadere'yi, doğudan Çakıroba Çayı'nı alarak Misakça'nın batısında Marmara Denizi'ne dökülür [63].

Biga (Koçabaş) Çayı ise Çanakkale ilinin, Biga ilçesinin kuzeydoğu kesiminden doğar. Başlıca 3 kolun birleşmesinden meydana gelir. Bu kolların en uzun ortadaki koldur; Kocakatan Dağı'nın kuzey yamaçlarından doğar; Çan suyu adı ile Çan ilçesinden, sonra Biga'dan geçer. Solda Ahmetler'den sağda Sinekçi'den geçen öteki 2 kolla birleşerek Karabiga'nın güneyinden Marmara Denizi'ne dökülür [64].

## Örneklerin Toplandığı Lokaliteler

1-ÇANAKKALE (Biga-Büyükköprü), Biga Çayı, 20m.

N 40<sup>0</sup> 13.689'

E 27<sup>0</sup> 14.564'

2-ÇANAKKALE (Biga-Okçular Köyü), Biga Çayı, 25m.

N 40<sup>0</sup> 07.538'

E 27<sup>0</sup> 11.270'

3-ÇANAKKALE (Çan-Yeniçeri), Çan Deresi, 60 m.

N 40<sup>0</sup> 03.447'

E 27<sup>0</sup> 07.528'

4-ÇANAKKALE (Etili-Etili Köprüsü ), Çan Deresi, 120 m.

N 39<sup>0</sup> 58.934'

E 26<sup>0</sup> 53.228'

5-BALIKESİR (Kalkım-Üçkabağaç), Kocadere, 210 m.

N 39<sup>0</sup> 50.203'

E 24<sup>0</sup> 14.389'

6-BALIKESİR (Pazarköy-Koruköy), Deliçal Deresi, 45m.

N 39<sup>0</sup> 50.087'

E 24<sup>0</sup> 19.766'

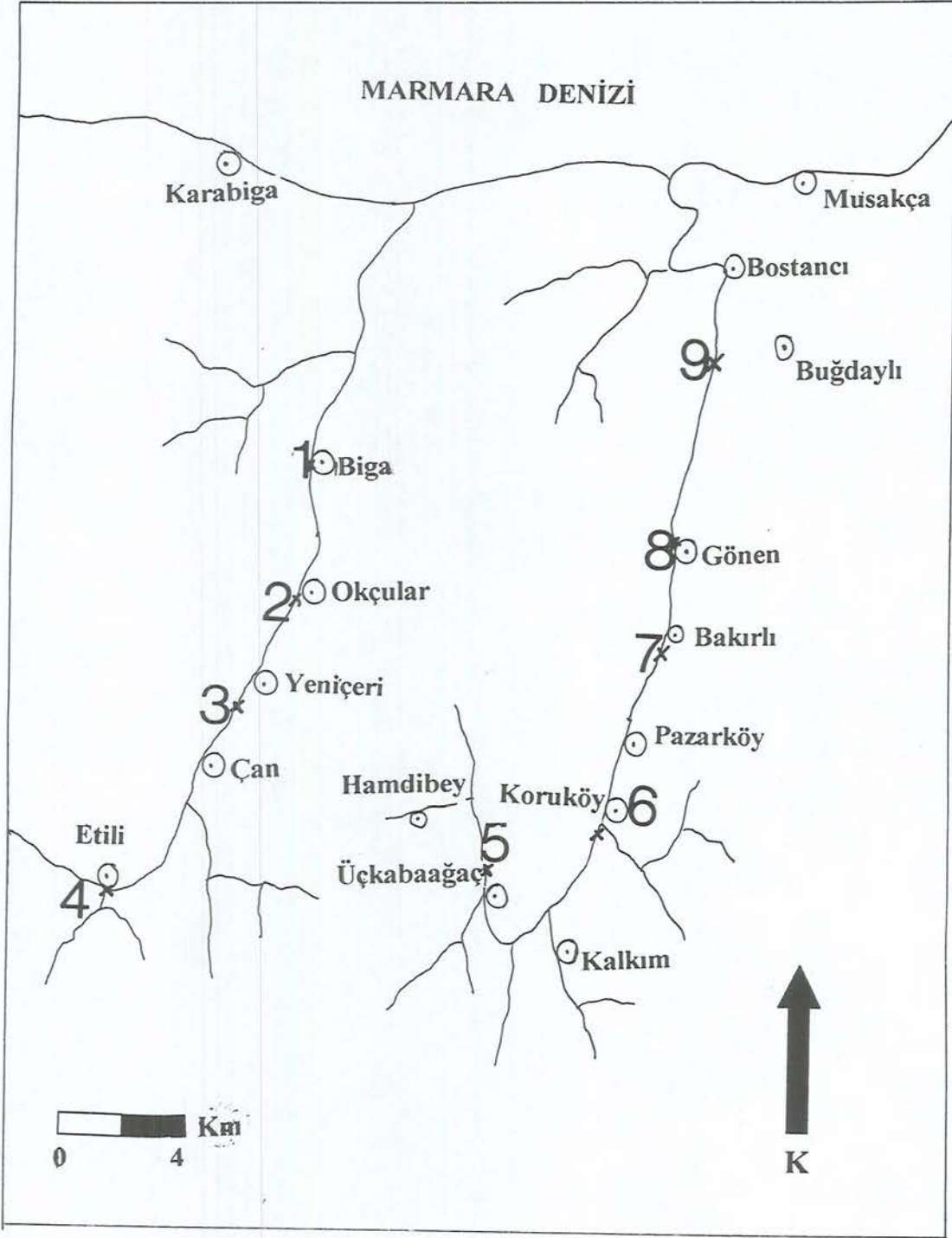
7- BALIKESİR (Gönen-Bakırlı), Çarpeş Deresi, 20 m.

8- BALIKESİR (Gönen-Merkez), Gönen Çayı, 25 m.

9- BALIKESİR (Gönen-Buğdaylı), Çarpeş Deresi, 80 m.

Örneklerin toplandığı lokalite numarası, bulgular bölümünde toplanan birey sayısından sonra parantez içinde gösterilmiştir.





Şekil 2.1. Çalışma Alanı olan Gönen (Balıkesir) ve Biga (Çanakkale) Çayları'ndan örnek toplanan lokaliteler

### 3. BULGULAR

Çalışma alanından 8 familyaya ait 16 cins ve 22 tür tespit edilmiştir (Çizelge 3.1).

Tespit edilen türlerin lokaliteleri ile Türkiye'den bilinen yayılışları şöyledir.

Çizelge 3.1. Ephemeroptera Ordosunun Bulunan Türleri Göre Sınıflandırılması

ORDO	SUBORDO	FAMİLYA	CİNS	TÜR
Ephemeroptera	Schistonata	Baetidae	Baetis	<i>B. buceratus</i>
				<i>B. rhodani</i>
				<i>B. digitatus</i>
				<i>B. fuscatus</i>
				<i>B. lutheri</i>
				<i>B. vernus</i>
			Cloeon	<i>C. dipterum</i>
				<i>C. simile</i>
			Centroptilum	<i>C. luteolum</i>
			Procloeon	<i>P. bifidum</i>
		Leptophlebiidae	Choroterpes	<i>C. picteti</i>
			Habrophlebia	<i>H. lauta</i>
		Heptageniidae	Heptagenia	<i>H. longicauda</i>
			Ecdyonurus	<i>E. dispar</i>
			Electrogena	<i>Electrogena sp.</i>
			Rhithrogena	<i>Rhithrogena sp.</i>
		Shiplonuriidae	Shiplonurus	<i>S. aestivalis</i>
		Oligoneuriidae	Oligoneuriella	<i>O. rhenana</i>
			Isonychia	<i>I. ignota</i>
		Polymitarcidae	Polymitarcys	<i>P. virgo</i>
	Pannota	Ephemerellidae	Ephemerella	<i>E. ignita</i>
		Caenidae	Caenis	<i>C. macrura</i>

## Baetidae

### 1. *Baetis buceratus* Eaton, 1870

Genel vücut uzunluğu 4-5 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 2-2,5 mm kadardır.

Genel vücut rengi açık kahverengidir. Baş vücuda göre daha koyu renklidir.

Tergitlerin üzerinde median hat boyunca bir bant bulunur. Median hattın her iki yanında da halka şeklinde açık renkli desenler mevcuttur (Şekil 3.1 l).

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. 1.bacağın femurunun dış kenarında uçları küt yapıda, uzun ve kalın kılların yanında saçaklı kısa dikenler vardır (Şekil3.1 h). Tarsusun iç kenarında sivri uçlu dikenler bulunur. Tarsal tırnakta 7-10 kadar sivri diş vardır. Tarsal tırnak sivridir (Şekil 3.1 g).

7 çift solungaç bulunur ve lateral konumludur. Solungaçların kenarında ince kıllar vardır (Şekil 3.1 ı, j, k).

Labrumun anterior kenarı ortada girintili, anterio-lateral köşeleri ovaldir. Dorsal yüzeyinde 1+3-5 kadar uzun kıl vardır (Şekil 3.1 b).

Maksil palp 2 segmentlidir. Segmentlerin uzunluğu hemen hemen birbirine eşittir (Şekil 3.1 e).

Sol mandibulun molar bölgesinde yardımcı dişler yoktur. Bu özellikle *Baetis vernus*'tan ayrılır.Sol mandibulada 1. ve 2.kanın dişler eşit büyüklüktedir. Sağ prosteka sol prostekadan daha incedir (Şekil 3.1 c, d).

Labial palpleri 2 segmentlidir. Glossaların iç kenarında dikenler vardır. Paraglossaların üst kenarında uzun kıllar bulunur (Şekil 3.1 a).

Paraprokt plakası üçgen şeklindedir. Bir kenarında sivri dikenler bulunur (Şekil 3.1 f).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 9 nimf (4); 09.07.2001, 8 nimf (6).

**Türkiye'de bilinen yayılışı:** Antakya, Şanlıurfa [23]; Ağrı, Ankara, Antalya, Bayburt, Bingöl, Bolu, Elazığ, Erzurum, Isparta, Kırşehir, Konya, Muş, Sivas, Van [24]; Balıkesir [39, 40]; Kütahya [40].



## 2. *Baetis rhodani* (Pictet, 1943)

Vücut uzunluğu 7-8 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 4-5 mm kadardır.

Genel vücut rengi kahverengidir. Tergitlerin posterior kenarlarında kısa dikenler vardır. 9. ve 10. tergitler diğer tergitlere oranla daha açık renklidir. Antenlerin bazal segmentlerinde küt yapılı dikenler vardır (Şekil 3.2 f). Median hat boyunca bir bant ve bunun her iki tarafında nokta şeklinde benekler mevcuttur. Bu benekler 1.-6. tergitlerde bulunurken 7.-10. tergitlerde yoktur.

Bacaklar vücut rengindedir. Fermurun ön kenarında sivri uçlu uzun kıllar ve bunların arasında kalın kısa dikenler bulunur. Tibia ve tarsusun dış kenarında ince kıllar mevcuttur. Tarsal tırnağın iç kısmında 9-13 kadar diş vardır (Şekil 3. 2 g).

Solungaçların kenarları çentiklidir. Kenarında kalın dikenler bulunur. Bu dikenler arasında ince kıllar mevcuttur (Şekil 3. 2 h, i, j, k).

Labrumun anterior kenarında laterale göre daha sık kıllar vardır. Dorsal yüzeyin orta kısmından anteriolateral köşelere doğru 1+7-10 kadar uzun kıl vardır (Şekil 3. 2 e).

Mandibulda bulunan 7 kanin dişin ilki diğerlerinden daha kalın ve küttür. Sol protesteka kalın, sağ protesteka ince yapıdadır (Şekil 3. 2 c, d).

Labial palp 3 segmentlidir. 3. segmentte kısa kalın dikenler vardır (Şekil 3. 2 a).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. İlk segment diğerlerinden daha küçüktür (Şekil 3. 2 b).

Serklerin sadece iç kenarlarında paraserkusun ise her iki kenarında da ince kıllar vardır. Serkler ve paraserkusun uçları koyu renklidir.

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 2 nimf (1); 09.07.2001, 8 nimf (2); 09.07.2001, 14 nimf (5); 09.07.2001, 4 nimf (6); 05.08.2001, 4 nimf (7); 09.07.2001, 3 nimf; 05.08.2001, 5 nimf (8).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** İçel, Kahramanmaraş [16]; Elazığ, Tunceli [19]; Antakya[23]; Bayburt, Bingöl, Erzurum, Hakkari, Kars, Van [26]; Ankara [26, 37]; Balıkesir [26, 39]; Adapazarı, Bilecik, Bolu, Bursa, Eskişehir [37]; Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [38]; Kütahya [37, 39, 40].

### 3. *Baetis digitatus* Bengtsson, 1912

Genel vücut uzunluğu 5-6 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 2-3 mm kadardır.

Baş ve pronotum açık kahverengidir. Pronotum ve mezotoraksta median hat boyunca bir bant bulunur.

Tergitler kahverengi renktedir. 5. 6. ve 7. tergitlerin üzerinde açık renkli desenler vardır.

Bacaklar açık kahverengidir. Ön femurun dış kenarında sivri ve uzun dikenler vardır. Tarsal tırnağın iç kenarında da dikenler mevcuttur (Şekil 3. 3 g, h).

6 çift solungaç bulunur ve lateral konumludur. 6. solungaç oval şekilli, arka kenarı konkavdır ve bu özelliği ile diğer solungaçlara benzemez (Şekil 3.3 i, j, k).

Labrumun anterior kenarı ortada girintili, anteriolateral köşeleri ovaldir. Dorsal yüzeyinde 1+2-3 sayıda uzun kıl bulunur (Şekil 3.3 b).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. 2. segment daha uzundur ve kenarında ince kıllar vardır (Şekil 3. 3 e).

Mandibullarda sağ prostekanın altında ince ve kısa kıllar bulunur. 1. kanin dış, 2. kanin dişten daha arkadadır (Şekil 3. 3 c, d).

Labial palpleri 2 segmentlidir. 2. segmentin dorsal yüzeyinde 5-7 kadar sivri diken bulunur (Şekil 3. 3 a).

Serklerin sadece iç kenarında, paraserkusun ise her iki kenarında ince kıllar vardır. Serklerin ve paraserkusun uca yakın kısımlarında 6 kez bantlaşma görülür (Şekil 3. 3 f).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 3 nimf (6).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Bolu, Muş, Sivas [24].

### 4. *Baetis fuscatus* (Linnaeus, 1761)

Genel vücut uzunluğu 5-6 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 2,5-3 mm kadardır.

Baş koyu kahverengidir. Tergitlerde ortası açık renkli yarım daire şeklindeki desen posterior köşelerden başlayıp anterior kenarda sonlanmıştır. Ayrıca median hattın her iki yanında posterior kenara doğru üçgen şeklinde bir



çıkıntı yapmıştır. 5. ile 9. -10. tergitler diğerlerine göre daha açık renklidirler. Tergitlerin posterior kenarında dikenler bulunur (Şekil 3. 4 h).

Bacaklar vücuda göre daha açık renklidirler. 1. femurun anterior kenarında uçları küt, uzun dikenler bulunur. Bu dikenlerin arasında da ince ve kısa kıllar vardır (Şekil 3. 4 g).

Solungaçlar ovaldir. Çevrelerinde ince kıllar bulunur (Şekil 3.4 ı, j, k).

Labrumun anterior kenarı ortada girintili, anteriolateral köşeleri ovaldir. Dorsal yüzeyinde 1+3-5 kadar uzun kıl vardır (Şekil 3. 4 b).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. 1. segment diğerlerinden daha kısadır (Şekil 3. 4 e).

Mandibullarda 1. ve 2. kanin diş hemen hemen eşit büyüklüktedir. Sağ prosteka, sol prostekadan daha incedir (Şekil 3. 4 c, d).

Labial palpleri 2 segmentlidir. 2. segmentin dorsal yüzeyinde 4 tane diken vardır. Ayrıca son segmentin dış kenarı konvektir (Şekil 3. 4 a).

Paraproktun iç kenarında ortadan sona doğru sivri dişler vardır (Şekil 3. 4 f).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 38 nimf (1); 05.08.2001, 9 nimf (7); 09.07.2001, 8 nimf; 05.08.2001, 6 nimf (8).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Erzincan, Gümüşhane [6]; Erzurum, Kars [6, 26]; Ankara, Bingöl [26]; Tekirdağ [38]; Balıkesir [39]; Kütahya [40]; Muş [26]; Bursa [40].

##### 5. *Baetis lutheri* Müller-Liebenau, 1967

Genel vücut uzunluğu 5-6 mm, serkler 4,5-5,5 ve paraserkus 2-2,5 mm kadardır.

Baş, açık kahverengidir. Petek gözler lateral konumludur.

Tergitler üzerinde kahverengi desenler bulunur. 5. 9. ve 10. tergitler diğerlerine göre daha açık renklidir.

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. 1. femurun dorsal kenarında uzun ve uçları saçaklı kıllar bulunur. Bu kılların arasında uçları saçaklı dikenler ve kısa, ince kıllar vardır (Şekil 3. 5 g, h). 1. tırnağın ucunda ince ve uzun 2 adet kıl mevcuttur



(Şekil 3. 5 g). 2. ve 3. bacağın çıktıkları ventral yüzeyde 4 adet çıkıntı bulunur. Bütün solungaçlar lateral konumludur ve etrafında ince kıllar bulunur. 1. ve 7. solungaçlar diğer solungaçlara göre daha küçüktür (Şekil 3. 5 j, k, l).

Labrumun anterior kenarı ortada oldukça girintili, anteriolateral köşeleri ovaldir. Anterior ve anterio-lateral kenarlarında uçları saçaklı kıllar bulunur. Labrumun dorsal yüzeyinde 1+5-9 sayıda uzun kıllar vardır (Şekil 3. 5 a).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. Segmentlerin uzunlukları hemen hemen birbirine eşittir (Şekil 3. 5 d).

Mandibullarda 1. kanin diş 2. kanin dişten ileridedir. Sağ prosteka, sol prostekadan daha incedir (Şekil 3. 5 c, e).

Labial palpleri 2 segmentlidir. 2. segmentin ucunda sivri ve kalın dikenler bulunur. Ayrıca dorsal yüzeyinde 5 adet uzun ve ince dikenler vardır (Şekil 3. 5 b). Paraserkus serklerden daha kısadır. Serklerin sadece iç tarafında, paraserkusun ise her iki kenarında da ince kıllar vardır (Şekil 3. 5 f).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 7 nimf (5); 09.07.2001, 8 nimf (6).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Muş [22]; Sivas [24]; Balıkesir [39]; Bursa [40]; Antakya [23].

## 6. *Baetis vernus* Curtis, 1834

Genel vücut uzunluğu 6-7 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 3-5 mm kadardır.

Genel vücut rengi açık kahverengidir. Baş vücuda göre daha koyu renklidir.

Abdomende median hattın her iki yanında halka şeklinde açık renkli desenler bulunur. 8.-9. tergite dikenleri uzun, sivri yapıda ve düzenlidir (Şekil 3. 6 k).

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. Ön femurun dış kenarında kısa, küt yapıda dikenler ve ince kıllar vardır. Bunların altında kısa, çok sivri olmayan düzensiz dağılmış bir sıra diken mevcuttur. Tarsusun iç kenarında 16-20 kadar sivri dikenler vardır. Tarsal tırnağın iç kenarında da ince dişler bulunur (Şekil 3. 6 g).

Solungaçların tümü lateral konumludur. 7 çift solungaçın etrafında ince kıllar bulunur (Şekil 3. 6 h, i, j).

Labrumun anterior kenarında ortada girintili, anteriolateral köşeleri ovaldir. Dorsal yüzeyinde 1+5-7 kadar uzun kıl bulunur (Şekil 3. 6 b).

Maksil palp 2 segmentlidir. Her iki segment hemen hemen eşit uzunluktadır (Şekil 3. 6 e).

Sol mandibula 1.kanın diş, 2.kanın dişten daha büyüktür.Sağ prosteka, sol prostekadan daha incedir (Şekil 3. 6 c, d).

Labial palp 2 segmentlidir. Glossaların iç kenarında sivri dikenler vardır. Paroglossarın üst kenarında sivri dikenler vardır. Paroglossaların üst kenarında uzun kıllar bulunur (Şekil 3. 6 a).

Serkler paraserkustan daha uzundur. Serklerin sadece iç kenarında, paraserkusun her 2 yanında da ince kıllar bulunur.

Paroprokt plakası üçgen şekindedir. Dış kenarında sivri dikenler bulunur. Dorsal yüzeyinde ucu yuvarlak dikenler ve ince kıllar vardır.

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 13 nimf (5); 05.08.2001, 8 nimf (9).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Erzurum [6]; Elazığ [19]; Sivas [22]; Erzincan [6, 24]; Bolu, Eskişehir [37]; Ankara [24, 37]; Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [38]; Balıkesir [39]; Kütahya [37, 39, 40]; Bursa [39, 40].

## 7. *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761)

Genel vücut uzunluğu 6,5-7 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 4-5 mm kadardır.

Baş kahverengidir. Petek gözler lateral konumlu ve ovaldir.

Bacaklar vücuda göre daha açık renklidir. Femurun posterior kenarında uçları sivri dikenler vardır. Tibianın ve tarsusun iç kenarlarında sık sayıda dikenler bulunur. Dış kenarlarında seyrek kıllar mevcuttur. Tarsal tırnak kaideden uca doğru incelik. İç kenarlarında küçük dişler vardır (Şekil 3. 7 f).

Solungaçlar dorsal konumludur. 1-6. solungaçlarda dorsal lamella vardır. 1. solungacın dorsal lamellası üçgene benzer. 7. solungaç ise tektir (Şekil 3. 7 g, h, ı).

Paraserkus, serklerden daha kısadır. Paraserkusun her iki kenarında, serklerin ise iç kenarlarında kıllar vardır. Kuyrukta sona doğru koyu bir bant bulunur. Abdomenin bitiminden koyu banta kadar 6 dan fazla bant vardır.



Labrumun anterior kenarı girintilidir. Anteriolateral köşeler ovaldir. Dorsal yüzeyinde uzun kıllar mevcuttur (Şekil 3. 7 a).

Mandibullardaki kanin dişler ortadan ikiye ayrılmıştır. Prostekalardan sonra ince ve sık kıllar bulunur (Şekil 3. 7 c, d).

Maksil palp 3 segmentlidir. 3. segment uca doğru daralmıştır (Şekil 3. 7 e).

Labial palp 3 segmentlidir. Son segmentin dış kenarı uzamış ve sivrileşmiştir (Şekil 3. 7 b).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 32 nimf (3); 09.07.2001, 42 nimf (4); 09.07.2001, 28 nimf (5); 05.08.2001, 9 nimf (7); 05.08.2001, 27 nimf (9).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Ankara [22, 26]; Antakya, Şanlıurfa [23]; Afyon, Erzurum, Kars, Nevşehir [26]; Kütahya [37]; Edirne, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [38]; Balıkesir [39, 40]; Bursa [40].

### 8. *Cloeon simile* (Eaton, 1870)

Genel vücut uzunluğu 7-8 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 4,5-5 mm kadardır.

Baş kahverengidir. Gözler lateral konumludur.

Bacaklar vücuda göre daha açık renktedir. 1. femurun dış kenarında uçları sivri dikenler bulunur. Dorsal yüzeyinde de kısa, uçları sivri dikenler vardır (Şekil 3. 8 e).

Solungaçlar dorsal konumludur. İlk 6 çift solungaç çift yapılı, son çifti ise tektir. 7. solungacın ucu *Cloeon dipterum*’dan farklı olarak sivridir (Şekil 3. 8 g, h, i).

Labrum anterior kenarda içeriye doğru girintilidir. Anterio- lateral köşeleri ovaldir. Anterior ve anterior- lateral köşeleri ince kıllarla kaplıdır. Labrumun tüm yüzeyinde sivri uçlu ve seyrek dikenler bulunur (Şekil 3. 8 a).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. Bu özelliği ile *Cloeon dipterum*’dan ayrılır. 2. segment daha uzundur (Şekil 3.8 d).

Mandibulda kanin bölge tam yarıktır. Sağ prosteka daha incedir. Sağ ve sol prostekaların altında kıl demeti vardır (Şekil 3. 8 b, c).



Labial palpleri 2 segmentlidir. Son segmentin dış kenarı *C. dipterum*'dan farklı olarak küttür (Şekil 3. 8 e).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 13 nimf (5).

**Türkiye'de bilinen yayılışı:** Ankara, Erzincan, Kırşehir [24]; Bursa [37]; Balıkesir [39].

### 9. *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776)

Genel vücut uzunluğu 5-6 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 2-4 mm uzunluğundadır.

Baş açık kahverengidir. Antenler uzundur ve toraksa doğru kıvrılarak uzamıştır. Abdomen segmentelerinden 6. tergit diğerlerine göre daha koyu renktedir.

Bacaklar genel vücut rengine göre daha açıktır. Tarsal tırnağın iç kenarında küçük dişler vardır (Şekil 3. 9 f).

Solungaçlar açık renkli, damarları ise koyu renklidir. 1. solungaç dar ve uzun, diğerleri daha yuvarlak yapılı ve uçları sivridir (Şekil 3. 9 g, h, i).

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintili, anteriolateral köşeleri ovaldir. Anterior kenarı ve anterio-lateral köşeleri ince, uzun kıllarla kaplıdır (Şekil 3.9 j).

Mandibullarda kanin bölge ikiye ayrılmıştır. Sağ prosteka daha incedir. Prostekalardan sonra ince ve uzun kıllar bulunur (Şekil 3. 9 c, d).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. Segmentlerin dış kenarında ince kıllar vardır (Şekil 3. 9 b).

Labial palp 3 segmentlidir. 3. segmentin ucu genişlemiş ortada içeriye doğru bir girinti yapmıştır (Şekil 3. 9 a).

Paraserkusun her iki kenarında, serklerin ise sadece iç kenarlarında kıllar bulunur. Serklerin üzerinde koyu renkli halkalar vardır.

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 12 nimf (5).

**Türkiye'de bilinen yayılışı:** Sivas [22]; Ankara [26, 37]; Çanakkale [38]; Kütahya [39, 40].

### 10. *Procloen bifidum* (Bengtsson, 1912)

Vücut uzunluğu 5-6 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 2-3 mm kadardır.

Baş açık kahverengidir. Gözler lateral konumludur.

Tergitlerin üzerinde açık kahvrenge desenler bulunur. Ayrıca 8. ve 9. tergitlerin lateral kenarında 4-9 adet sivri diken vardır (Şekil 3. 10 j).

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. 3. femurun dış kenarında kısa ve sivri dikenler vardır. Femurun tibiaya yakın kısmında ince kıllar mevcuttur. Tibia ve tarsusun iç kenarında ince ve sivri dikenler, dış kenarında ince kıllar bulunur (Şekil 3. 10 f).

Bütün solungaçlar tek yapılı, dorsal konumlu ve asimetric yapılıdır (Şekil 3. 10 g, h, i).

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru oldukça girintilidir. Anterior-lateral köşeleri ovaldir ve uçları çatallaşmış uzun kıllar bulunur. Anterior kenarında kısa ve ince kıllar bulunur (Şekil 3. 10 b).

Maxil palpleri 2 segmentlidir. Son segment daha uzundur. İnce ve kısa kıllarla kaplıdır (Şekil 3. 10 e).

Mandibullarda kanin bölge ortadan ikiye ayrılmıştır. Sağ ve sol prostekanın altında ince kıl demeti bulunur (Şekil 3. 10 d, e).

Labial palpleri 3 segmentlidir. 2. segmentin iç distal köşesi çıkıntılı değildir (Şekil 3. 10 a).

Serkler ve paraserkus yaklaşık olarak eşit uzunluktadır. Serklerin iç kenarında, paraserkusun her iki kenarında da ince kıllar vardır. Serkler ve paraserkusun uç kısmında koyu bir bant vardır. Ayrıca serklerin dış kenarında sivri dikenler mevcuttur.

**İncelenen materyal:** 05.08.2001, 6 nimf (8).

**Türkiye'de bilinen yayılışı:** Eskişehir [24]; Kırklareli, Tekirdağ [38]; Balıkesir [39]; Kütahya [40].

### Leptophlebitidae

### 11. *Choroerpes picteti* Eaton, 1871

Vücut uzunluğu 7-8 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 7-9 mm



kadardır.

Baş dorso-ventral yassılaştırılmıştır. Gözler lateral konumdadır.

Prorotum, anterior kenarda içeriye doğru girintilidir (Şekil 3. 11 g).

Bacaklar, vücuda göre daha açık renklidir. Femur genişlemiştir. Anterior kenarında sivri dikenler ve ince uzun kıllar vardır. Tarsusun iç kenarında sivri uçlu dikenler kısa ve ince kıllar bulunur (Şekil 3. 11 e).

Birinci solungaç tek ve iplik şeklindedir. Diğer 6 çift solungaç çift yapılıdır. Parçaların büyüklüğü birbirinden farklıdır (Şekil 3. 11 h, i, j).

Labrumun anterior kenarı içeriye doğru girintili, anterior-lateral kenarları ovaldir. Labrumun dorsal yüzeyinde uzun-ince kıllar bulunur (Şekil 3. 11 a).

Maxil palpleri 3 segmentlidir. 3. segment diğer segmentlere göre daha kısadır (Şekil 3.11 d).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır (Şekil 3. 11 c).

Labial palp 3 segmentlidir. Son segment daha kısadır. Dorsal yüzeyinde 4 adet sivri diken bulunur (Şekil 3. 11 b).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 56 nimf (4): 09.07.2001, 7 nimf (5): 09.07.2001, 11 nimf (6).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Diyarbakır [22]; Ankara, Bingöl [26]; İstanbul [38]; Kütahya [39]; Balıkesir [39, 40]; Bursa [40].

## 12. *Habrophlebia lauta* Eaton, 1884

Vücut uzunluğu 6-7 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 7-9 mm kadardır.

Genel vücut rengi kırmızımsı kahverengidir. 8. ve 9. tergitler de daha belirgin olmak üzere posterior kenarda sivri uçlu dikenler vardır (Şekil 3. 12 f).

Bacaklar vücuttan daha açık renktedir. Ön bacağın femuru diğer bacaklara göre daha geniş ve kısadır. Femurun dorsal kenarı uzun ve ince dikenler ile seyrek dağılmış daha uzun kıllar içerir. Tibia ve tarsusun iç kenarlarında sivri dikenler, dış kenarlarında ise düzensiz dağılmış uzun kıllar vardır. Tarsal tırnak 12-16 kadar kısa ve sert yapılı dişler içerir (Şekil 3. 12 c).



Bütün solungaçlar ventral konumludur. Solungaçlar içindeki daha ince olmak üzere ikiye ve her bir parça da farklı uzunluktaki filamentlere ayrılır. *H. fusca*'dan farklı olarak ince kol 3-6 filamentten, kalın kol ise 4-10 filamentten oluşur (Şekil 3. 12 g, h, ı).

Labrumun anterior kenarı ortada oldukça girintili, anterior-lateral köşeleri ovaldir. Anterior kenarda küt ve kısa yapılı dikenler bulunur. Labrumun dorsal yüzeyi ince ve uzun kıllarla kaplıdır (Şekil 3. 12 b).

Maxil palpleri 3 segmentlidir. Son segment diğerlerine göre daha kısa ve sivri uçludur (Şekil 3. 12 d).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. İlk diş ikinci diştan daha büyüktür. Lateral kenarda uzun ve ince kıllar bulunur. Prostekalar saçak şeklindedir (Şekil 3. 12 b).

Labial palpleri 3 segmentlidir. Son segment kısa ve sivri uçludur. İç kenarında sivri ve kısa dikenler içerir. Glossalar içerir. Glossalar oval ve küçüktür (Şekil 3. 12 a).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 7 nimf (5).

**Türkiye'de bilinen yayılışı:** Ankara, Bolu, Trabzon [26]; Bursa, Eskişehir [37]; İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [38]; Kütahya [39, 40]; Bursa [40].

## Heptageniidae

### 13. *Heptagenia longicauda* (Stephens, 1835)

Vücut uzunluğu 8-10 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 15-17 mm kadardır.

Pronotum üzerinde, median hattın her iki yanında da türün karakteristik özelliği olan birer çıkıntı vardır. Tergitler koyu kahverengidir. Üzerlerinde sarı renkte desenler vardır. 8. ve 9. tergitler diğerlerinde göre daha açık renklidirler (Şekil 3. 13 g).

Bacakları gövde ile aynı renktedir. 1. femurun anterior kenarında kısa, sivri dikenler vardır. Bu dikenlerin arasında uzun, ince kıllar bulunur. 1. femurun dorsal yüzeyinde yoğun olarak dağılmış, uçları küt yapılı dikenler vardır. Ayrıca dorsal yüzeyde koyu renkli bantlaşmalar görülür (Şekil 3. 13 h).

Solungaçlar 7 çifttir. Bütün solungaçlar filamentlidir. Solungaçların iç ve dış kenarları kıllarla kaplıdır (Şekil 3. 13 ı, j, k).

Serklerin iç kenarında, paraserkusun ise her iki kenarında ince kıllar bulunur. Segmentlerin birleşme yerlerinde kısa dikenler vardır (Şekil 3. 13 l).

Labrumun eni, boyunun 2 katı kadardır. Anterior kenarı ortada içeriye doğru grintilidir. Dorsal yüzeyinde sivri, kısa dikenler vardır. Ayrıca anterior ve lateral kenarlarında ince, uzun kıllar bulunur (Şekil 3. 13 a).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. 3. segment diğerlerine göre daha uzundur (Şekil 3. 13 e).

Mandibullarda kanin bölge ortadan ikiye ayrılmış ve tam yarıktır. Sağ prosteka yoktur. Sol prosteka ise kıl şeklindedir (Şekil 3. 13 c, d).

Labial palpleri 2 segmentlidir. 1. segmentin posterior kenarında sivri dikenler vardır (Şekil 3. 13 b).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 9 nimf (1).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Eskişehir [26]; Balıkesir [39, 40]; Bursa, Kütahya [40].

#### 14. *Ecdyonurus dispar* (Curtis, 1834)

Vücut uzunluğu 8-10 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 6-8 mm kadardır.

Baş açık kahverengidir. Pronotum lateralde geriye doğru uzamıştır. Abdominal tergitlerin postero-lateral köşeleri geriye doğru uzamıştır ve uçları sivridir. 5. tergit dikenleri sivri uçlu ve düzenli bir şekilde sıralanmışlardır (Şekil 3. 14 f).

Bacaklar vücut rengine göre daha açık renklidir. Femur genişlemiştir ve 1. femurun anterior kenarında uzun kıllar ve kısa, sivri dikenler bulunur. Dorsal yüzeyinde sivri dikenler mevcuttur. Tarsusun distal ve proksimal uçları koyu renklidir. Tarsal tırnakta 3 diş bulunur (Şekil 3. 14 g, h, j).

Solungaçlar lateral konumludur. İlk 6 çift solungaç filament demetlidir. 1. solungaç apexe doğru daralır (Şekil 3. 14 k, l, m).



Labrumun anterior kenarı içeriye doğru girintilidir. Lateral ve anterior kenarda ince ve uzun kılların yanısıra anterior girintinin kenarlarında kısa ve sivri dikenler bulunur (Şekil 3. 14 c).

Mandibulların kanin bölgesi ortadan ikiye ayrılmıştır. Sağ ve sol prostekanın altında ince kıllar bulunur (Şekil 3. 14 d, e).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. 3. segment oldukça küçüktür ve ucu sivridir. Maksil üzerinde bulunan üzerinde bulunan tarak şeklindeki dikenler 17-21 adettir ve 5.'nin sayısı 13-16 dır (Şekil 3. 14 b, ı).

Labial palp 2 segmentlidir. Paraglossa yana uzamış, glossa kısa ve ovaldir (Şekil 3. 14 a).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 22 nimf (5); 09.07.2001, 17 nimf (6).

**Türkiye'de bilinen yayılışı:** Ankara [13]; Kütahya [40].

### 15. *Electrogena sp.*

Vücut uzunluğu 9-10 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 11-13 mm kadardır.

Genel vücut rengi açık kahverengidir. Baş dorso-ventral olarak yassılaştırmıştır. Nokta gözler oval şeklindedir.

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. Femur genişlemiştir. 1. femurun dış kenarında ince uzun kıllar vardır. Kılların arasında ve dorsal yüzeyde sivri uçlu dikenler mevcuttur (Şekil 3. 15 f).

7. solungaç dışındaki solungaçlar filamentli yapı içerirler (Şekil 3. 15 g, h, ı).

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintilidir ve sivri uçlu dikenlerle kaplıdır. Anterio-lateral kenarlarında uzun ve ince kıllar bulunur (Şekil 3. 15 c).

Maksil palp 2 segmentlidir. Segmentlerin dış kenarı ince uzun kıllarla kaplıdır. 2. segment daha uzundur. 5. tarak dikeninin sayısı 12 dir (Şekil 3. 15 d, e).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Sağ ve sol prosteka ince ve uzun kıllardan oluşur. Lateral kenarlarda ince ve uzun kıllar vardır. Ayrıca molar bölgenin altında da 4 kadar ince-uzun kıl mevcuttur (Şekil 3. 15 b).

Labial palp 2 segmentlidir. Glossalar yuvarlak şekillidir, bitişik değildir (Şekil 3. 15 a).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 7 nimf (4): 09.07.2001, 23 nimf (6).

### 16. *Rhithrogena* sp.

Genel vücut uzunluğu 8-9 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 6-6,5 mm kadardır.

Baş dorso-ventral olarak yassılaştırmıştır. Petek gözler ovaldır. Genel vücut rengi açık kahverengidir.

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. Femur genişlemiştir ve dış kenarında ince uzun kıllar vardır. Ayrıca femurun dorsal yüzeyinde koyu renkli oval desenler bulunur. Tarsus ve tibianın ucunda, uçları sivri birer diken mevcuttur (Şekil 3. 16 g,h).

Bütün solungaçlar filament demetlerine sahiptirler. 1. solungaç oldukça büyüktür. 4. solungaç hemen hemen yuvarlak yapıdadır (Şekil 3. 16 i, j, k).

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintilidir. Anterio-lateral kenarlarında ince ve uzun kıllar vardır (Şekil 3. 16 b).

Maxil palp 2 segmentlidir. Son segment daha uzundur. 5. tarak dikenin sayısı 5'dir (Şekil 3. 16 e,f).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Kanin dişlerin kenarları dişli yapıdadır. Sağ ve sol mandibulların molar bölgesinin altında 8 kadar ince kıl vardır (Şekil 3. 16 c,d).

Labial palp 2 segmentlidir. Glossalar oval şekillidirler ve genişleşmişlerdir (Şekil 3. 16 a).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 41 nimf (5).

### Siphonuridae

#### 17. *Siphonurus aestivalis* (Eaton, 1903)

Vücut uzunluğu 20-21 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 5-7 mm kadardır.

Genel vücut rengi koyu kahverengidir.



Bacaklar vücut ile aynı renktedir. 1. bacakta femur tibia ve tarsusun iç kenarında sivri uçlu kısa dikenler vardır (Şekil 3. 17 f).

İlk iki solungaç çift yapılı diğer solungaçlar tek yapılıdır (Şekil 3. 17 g, h, i, j).

Labrum anterior kenarda içeriye doğru görüntülüdür. Anterior ve anterio-lateral kenarları ince ve uzun kıllarla kaplıdır (Şekil 3. 17 b).

Maksil palpleri 3 segmentlidir. Son segment diğer segmentlere göre daha kısadır. 2. segmentin iç kenarında 8-12 kadar diken vardır. Ayrıca maksil palpteki dişlerden biri içeri girinti yapmıştır (Şekil 3. 17 e).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Prostekalar saçak şeklindedir (Şekil 3. 17 c, d).

Labial palpleri 3 segmentlidir. 1. segmentin dış kenarında sivri uçlu kısa dikenler vardır. Dorsal yüzeyinde 2 sıra halinde sivri uçlu dikenler mevcuttur (Şekil 3. 17 b).

**İncelenen materyal:** 05.08.2001, 19 nimf (7).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Kırklareli, Tekirdağ [38]; Balıkesir, Kütahya [39].

### 18. *Oligoneurrella rhenana* (Imhoff, 1852)

Vücut uzunluğu 10-12 mm, seerkler ve paraserkus uzunlukları 3-5 mm uzunluğundadır.

Genel vücut rengi açık kahverengidir. Türün karakteristik özelliği olarak antenlerde 7. segmentle birlikte son segmente kadar küçük çıkıntılar bulunur (Şekil 3. 18 e).

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. Ön bacağın femuru diğer femurlara göre daha kısadır. Anterior kenarında ince ve uzun kıllar bulunur. 1. bacağın tibiası diğerlerinden daha uzundur. İç kenarında ince ve uzun kıllar vardır. Ön bacağın dorsal yüzeyinde uçları küt yapılı düzensiz dağılmış dikenler bulunur (Şekil 3. 18 f, g).

2. ve 7. solungaçlar dorsal konumludur. 1. solungaçlar ventral konumludur. Bütün solungaçlar dorsal plağın altında filamentli ventral parça içerirler.

Solungaçların üzerinde küt ve sivri yapılı dikenler vardır. 1. solungacın. filamentli kısmı lamel şeklindeki dorsal plakton daha büyüktür (Şekil 3. 18 h, i, j).

Labrum oval şekindedir. Dorsal yüzeyindeki ince ve kısa kıllar bulunur. Ayrıca anterior kenara yakın kısmında median hattın iki yanında 2'şer tane kalın ve sivri yapılı dikenler vardır. Lateral ve anterior kenarlarında ince, uzun kıllar bulunur (Şekil 3. 18 a).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. 1. segment çok küçülmüştür. 2. segment ise çok uzundur (Şekil 3. 18 d).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Mandibulların dış kenarında uzun ince kıllar bulunur (Şekil 3. 18 ı).

Labial palpleri 2 segmentlidir. Son segment oldukça uzamıştır. Yüzeyi kıllarla kaplıdır. Dış kenarında sivri ve uzun dikenler bulunur (Şekil 3. 18 b).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 42 nimf (6).

**Türkiye'de bilinen yayılışı:** Kırklareli [26, 38]; Bilecik, Bolu, Eskişehir [37]; Balıkesir, Kütahya [39, 40]; Bursa [40].

### 19. *Isonychia ignota* Walker, 1853

Vücut uzunluğu 8-10 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 4-6 mm kadardır.

Genel vücut rengi açık kahverengidir. Tergitler de açık kahverengidir. 8. ve 9. tergitlerin dikenleri diğerlerine göre daha sivrileşmiştir (Şekil 3. 19 e).

Bacaklar vücut ile aynı renktedir. Ön bacağın femur ve tibiasının dorsal kenarında sivri, uzun ve az sayıda diken bulunur. 1.bacağın femur, tibia ve tarsusların iç kenarında uzun ve ince kıllar vardır. Bu kıllar tarsusta daha kısadır. Tarsusun yanında tibianın genişliğinin yarısı kadar boynuz şeklinde bir parça bulunur (Şekil 3. 19 g, h).

Bütün solungaçlar çift yapılı ve ventral konumludur. Lamel şeklinde dorsal parçanın altında filamentli ventral bir parça daha vardır. 1. solungaç diğer solungaçlara göre daha küçüktür. Solungaçların çevresinde sivri dikenler mevcuttur (Şekil 3. 19 i, j, k).



Labrumun anterior kenarı ortada girintili, anteriolateral köşeleri ovaldir. Anterior ve lateral kenarında ince kıllar ise kalın, uzun ve sivri dikenler mevcuttur (Şekil 3. 19 b).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. 2. segment daha uzun ve geniştir. Ventral yüzeyinde tek sıra halinde ince, uzun ve 6 kadar kıl bulunur (Şekil 3. 19 f).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Sağ prosteka saçak şeklindedir ve oldukça büyümüştür (Şekil 3. 19 c, d).

Labial palpler 2 segmentlidir. Son segment oldukça büyümüştür. Glossalar üçgen şeklindedir (Şekil 3. 19 a).

Serkler paraserkustan daha uzundur. Serklerin sadece iç kenarında, paraserkusun ise hem iç hem de dış kenarında ince kıllar vardır.

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 13 nimf (1):09.07.2001, 4 nimf (8).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Erzincan [8]; Samsun, Zonguldak [26]; Eskişehir [37]; İstanbul [38]; Balıkesir [39, 40].

## **Polymitarcyidae**

### **20. *Polymitarcys virgo* (Oliver, 1791)**

Vücut uzunluğu 19-20 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 5-6 mm kadardır.

Baş sarımsı kahverengidir.

Bacaklar gövde ile aynı renktedir. 1. bacakta femurun iç ve dış kenarında ince kıllar vardır. İç kenarındaki kıllar çok daha uzundur. Tibia oldukça genişlemiştir. Tarsus ve tibiyanın iç ve dış kenarı da uzun ve ince kıllarla kaplıdır. Tarsustaki kıllar tibiaya göre daha kısadır. Tarsal tırnak kaideden uca doğru daralır (Şekil 3. 20 e).

Birinci solungaç tek parça ve iplik şeklindedir. Diğer 6 çift solungaç ortadan ikiye ayrılmış durumdadır ve yaprağa benzer. Solungaçların kenarı çentiklidir (Şekil 3. 20 f, g, h).

Labrum altıgene benzer. Anterior ve anteriolateral kenarları ince kıllarla kaplıdır (Şekil 3. 20 c).

Maksil palpleri 2 segmentlidir. 2. segment çok daha uzundur ve etrafı kıllarla kaplıdır (Şekil 3. 20 d)

Mandibulların dış kenarı çentiklidir ve ince uzun seyrek kıllarla kaplıdır. Dorsal yüzeyinde sivri uçlu dikenler vardır. Kanin bölge oldukça daralmıştır (Şekil 3. 20 a).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 3 nimf (1).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Erzurum [6]; Bingöl [24] ; Balıkesir; Bursa [39].

## 21. *Ephemeralla ignita* (Poda, 1761)

Vücut uzunluğu 7-8 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 3-5 mm kadardır.

Vücut rengi koyu kahverengidir. Petek gözler oval, lateral konumludur. Oseller ise çok küçüktür.

Abdomende tergitleerin posterior kenarlarında medyan hattın her iki yanında geriye doğru uzamış sivri uzantılar bulunur. Bu uzantılar 3.-7. tergitlerde belirgindir. Sternitler koyu kahverengidir. İlk iki sternit dışında diğerlerinde lateral kenarlarda paralel çubuk şeklinde koyu lekeler bulunur (Şekil 3. 21 g, h).

Bacaklar vücuda göre daha açıktır. Femurların posterior kenarında ince ve uzun kıllar bulunur. Ayrıca uçları küt, büyük ve kalın dikenler de mevcuttur. Tarsal tırnağın iç kenarında 8-10 kadar diş bulunur (Şekil 3. 21 f).

Solungaçlar dorsal konumludur. 3.-7. segmentlerde olmak üzere 5 çift solungaç bulunur. Her solungaçta dorsalde bir lamella, ventral parça ise birçok lamelden oluşmuştur. İlk 4 solungaç çiftinin dorsal lamellarında yonca yaprağı şeklinde lekeler vardır. 5. solungaç diğerlerine göre daha küçük ve renksizdir (Şekil 3. 21 i, j, k, l).

Labrumun anterior kenarı ortada hafifçe girintilidir. Anterio-lateral köşeleri ovaldir. Dorsal yüzeyin ön tarafında sık kıllar bulunur (Şekil 3. 21b).

Mandibulların dış kenarında seyrek kıllar bulunur. Kanin dişler ortadan ikiye ayrılmıştır (Şekil 3. 18 c, d).



Maksil palpleri çok ince ve kısa 3 segmentten oluşur. 3. segment uca doğru daralır (Şekil 3. 18 e).

Labial palpleri 3 segmentlidir. Son segment kısadır ve uca doğru daralır. 1. ve 2. segmentlerde uzun kıllar, son segmentte kısa kıllar bulunur. Paraglossalar geniş, glossalar küçük ve birbirlerine bitişik konumdadırlar (Şekil 3. 18 a).

**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 24 nimf (1); 09. 07.2001, 6 nimf (5); 09.07.2001, 17 nimf (6); 05.08.2001, 7 nimf (6); 09.07.2001, 16 nimf; 05.08.2001, 3 nimf (8); 05.08.2001, 3 nimf (9).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Antalya, İzmir [16]; Ankara, Bingöl [24]; Erzincan, Erzurum [6, 24]; Kars, Muş, Sivas, Tunceli, Van [24]; Bilecik, Eskişehir [37]; Çanakkale, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ [38]; Bolu [20, 24, 39]; Kütahya [37, 39, 40]; Bursa [37, 40]; Balıkesir [39, 40].

## Caenidae

### 22. *Caenis macrura* (Stephens, 1835)

Genel vücut uzunluğu 4-6 mm, serkler ve paraserkus uzunlukları 3-4 mm kadardır.

Genel vücut rengi sarımsı-kahverengidir. Baş vücuda göre daha koyu renklidir. Petek gözler lateral konumludur. Orta oselin üzerinde enine bir bant bulunur.

Pronotumun anterior kenarı içeriye doğru girintilidir. Ayrıca lateral kenarlarında ince ve kısa kıllar vardır (Şekil 3. 22 f).

Tergitlerin posterio lateral köşeleri geriye doğru sivrilmiştir. 7. ve 8. segmentlerin posterior kenarlarında ince ve uzun kıllar mevcuttur. Son segment dışındaki diğer segmentlerin lateral kenarlarında kısa ve ince kıllar bulunur (Şekil 3. 22 j).

Bacaklar gövdeye göre daha açık renklidir. Femur genişlemiştir. 1.bacağın femurunun dorsal yüzeyinde uçları çatallaşmış uzun kıllar vardır. Femurun anterior ve posterior kenarlarında ince kıllar bulunur. Tibia ve tarsusta çift yapılı kıllar ve dikenler mevcuttur. Tarsal tırnağın ucu koyulaşmıştır (Şekil 3. 22 l).

1. solungaçlar körelmiştir ve diğer solungaçlara benzemez. İplik şeklindedir ve oldukça küçülmüştür. Üzerinde ince kıllar vardır. Bunun tersine 2. solungaçlar büyümüştür. Dörtgen şeklindedir ve diğer solungaçları kapatır. Posterior kenarında daha uzun olmakla birlikte tüm yüzeyinde kıllar bulunur. Dorsal yüzeyinde dış kenara paralel bir hat bulunur. Bu hat üzerinde kısa kıllar vardır (Şekil 3. 22 g, h).

Labrumun anterior kenarı ortada içeriye doğru girintilidir. Anterio lateral köşeleri ovaldir. Labrumun tüm yüzeyi ince ve uzun kıllarla kaplıdır (Şekil 3. 22 e).

Maxil palpleri 3 segmentlidir. 1. segment genişlemiştir. Posterior kenarında sivri dikenler ve uzun kıllar bulunur. 3. segment sivri uçludur. Sivri uçlu dikenler vardır (Şekil 3. 22 b).

Mandibullarda kanin bölge tam yarıktır. Mandibulların dış kenarında kalın ve uzun kıllar bulunur. Prostekalar saçak şeklindedir (Şekil 3. 22 c, d).

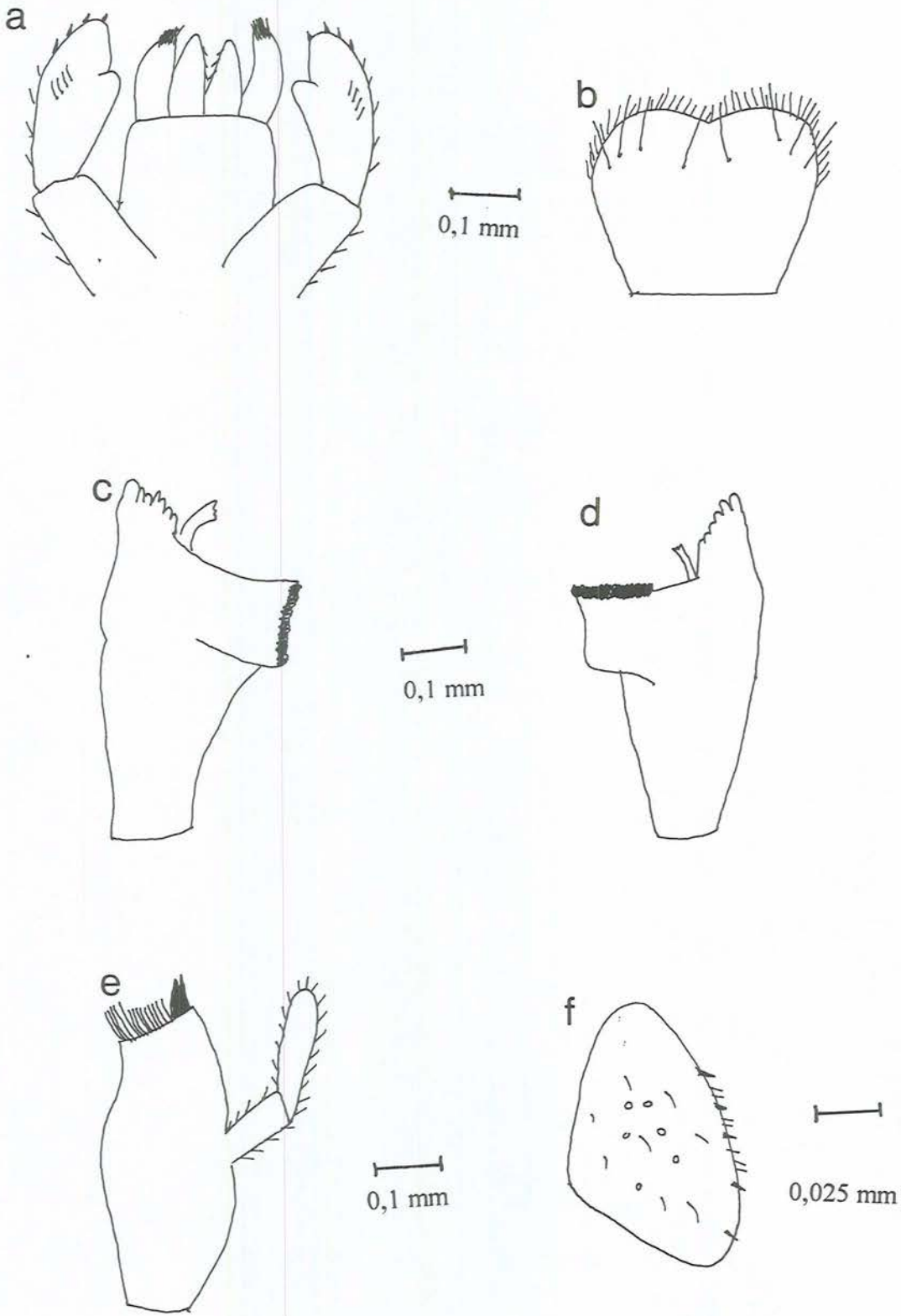
Labial palpleri 3 segmentlidir. Son segment diğer segmentlere göre oldukça küçüktür. İç kenarında 7-8 kadar kısa ve kalın kıl bulunur (Şekil 3. 22 a).

Serkler ve paraserkus eşit uzunluktadır. İç ve dış kenarında kıllar vardır.

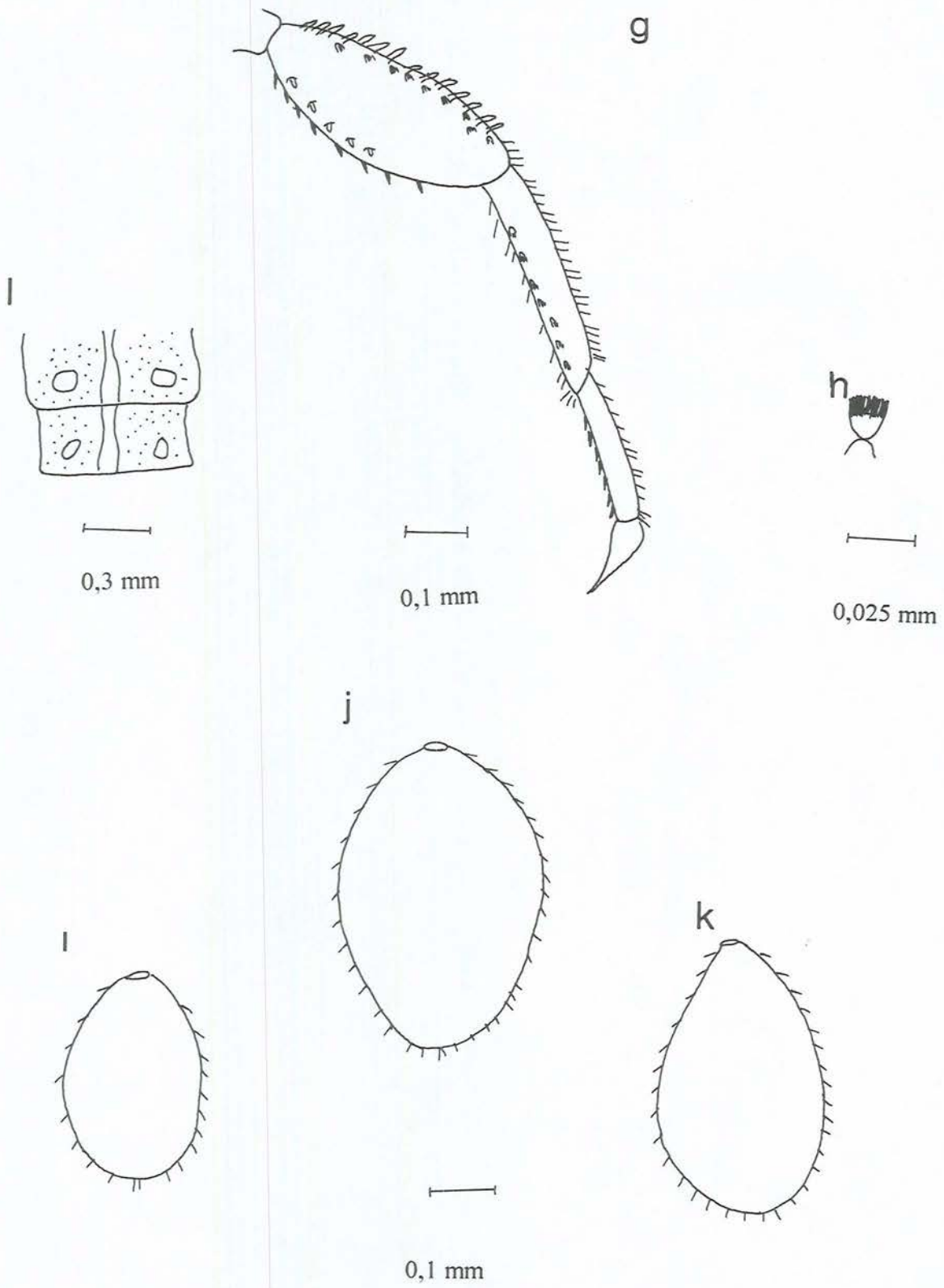
**İncelenen materyal:** 09.07.2001, 11 nimf (1); 09.07.2001, 32 nimf (2); 09.07.2001, 18 nimf (4); 09.07.2001, 15 nimf (5); 09.07.2001, 4 nimf (6); 09.07.2001, 7 nimf; 05.08.2001, 4 nimf (8).

**Türkiye’de bilinen yayılışı:** Erzincan, Erzurum [6]; Diyarbakır [22]; Adıyaman, Hatay, Şanlıurfa [23]; Balıkesir, Bursa, Kütahya [40].



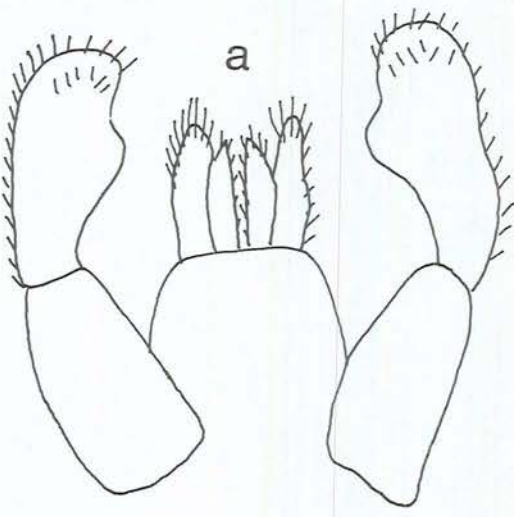


Şekil 3.1 *Baetis buceratus* a- Labium, b- Labrum, c- Sol mandibul, d- Sağ mandibul, e- Sağ maksil, f- Paraproct



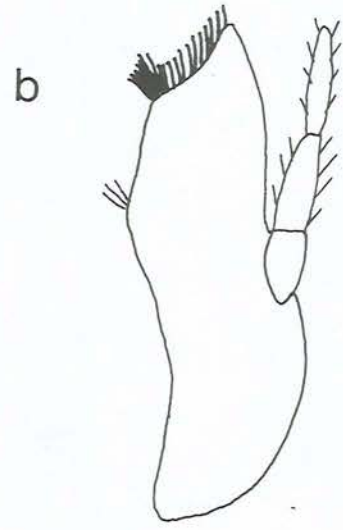
Şekil 3.1 *Baetis buceratus* g- 1. Bacak, h- Femur dikenini, i- 1. solungaç, j- 4. solungaç, k- 7. solungaç, l- 6.-7. tergidler



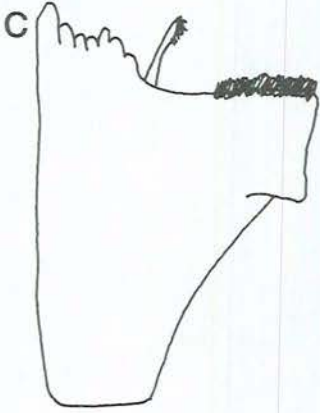


a

0,1 mm

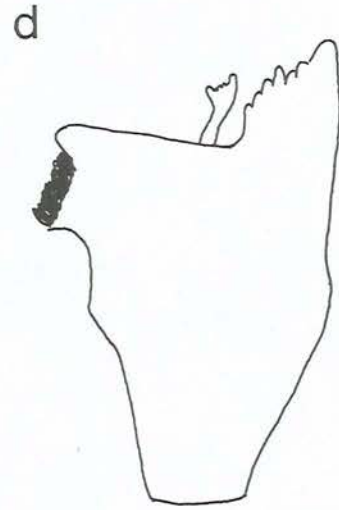


b

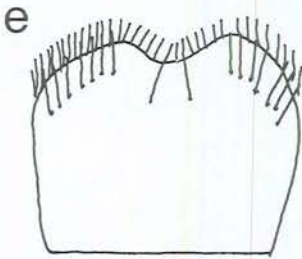


c

0,1 mm

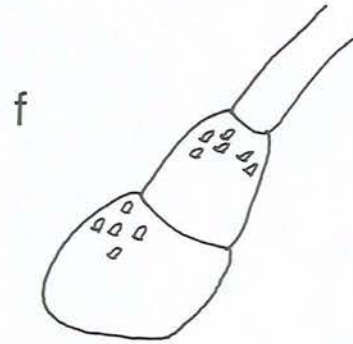


d



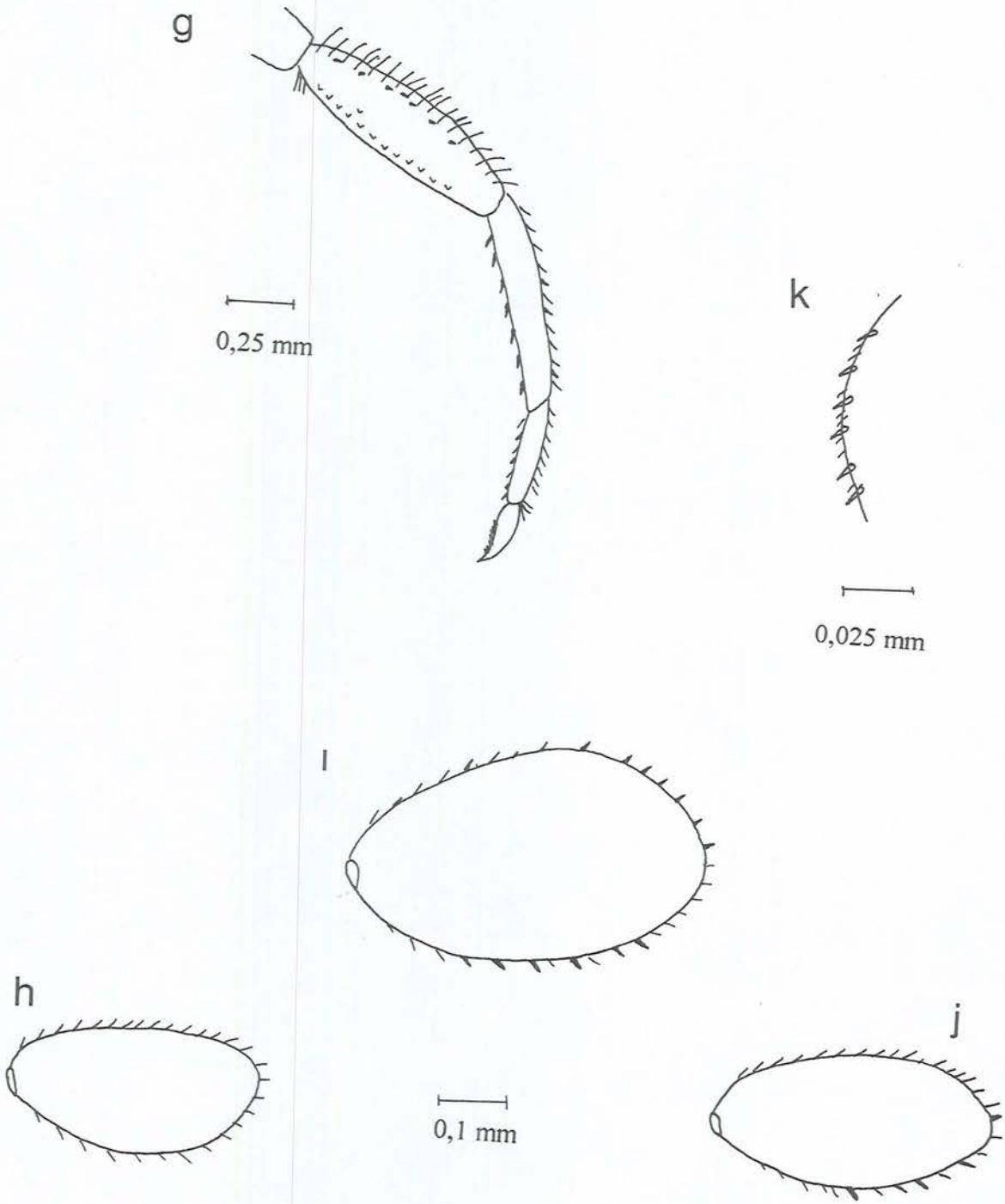
e

0,1 mm



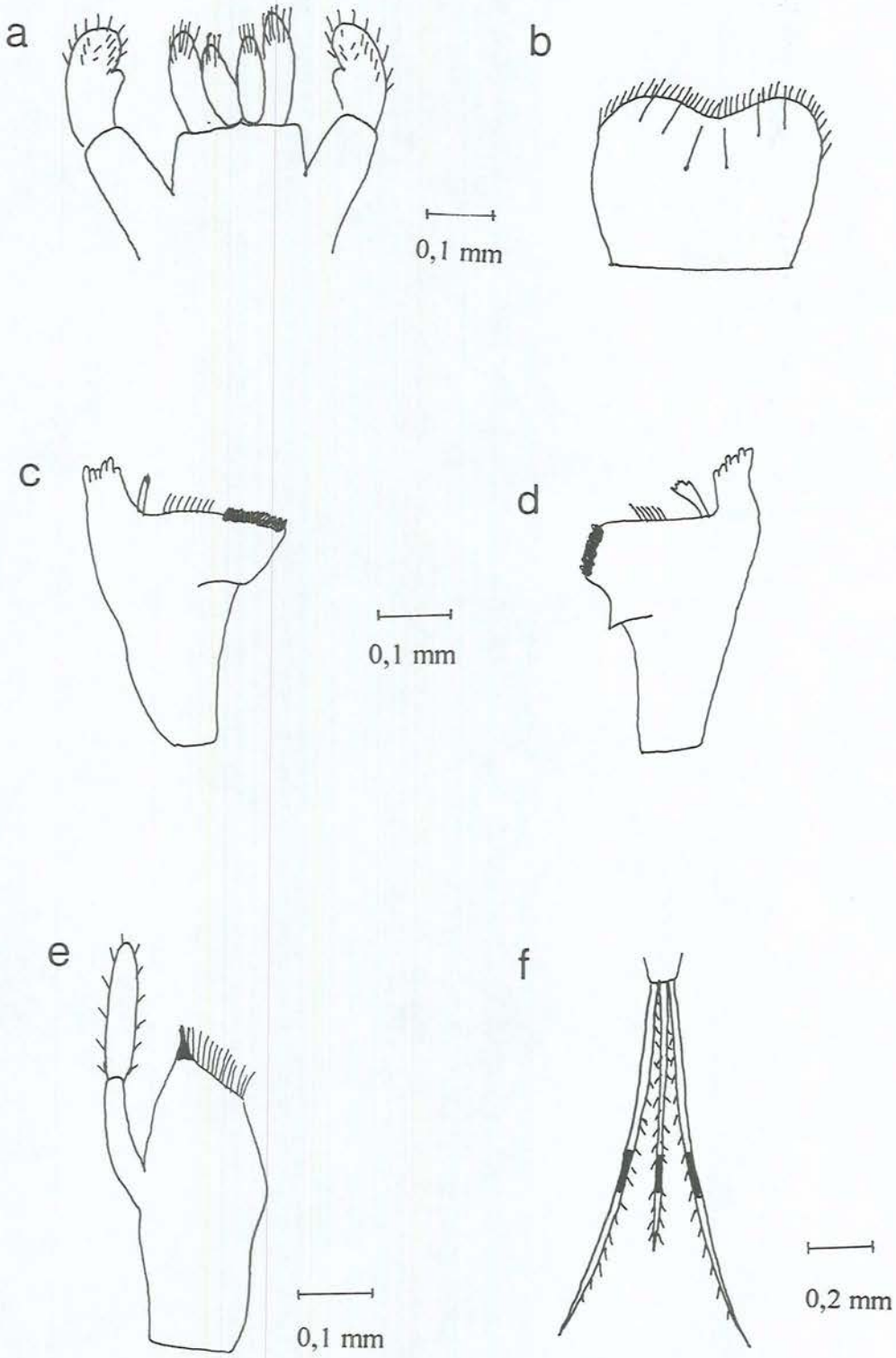
f

Şekil 3.2 *Baetis rhodani* a- Labium, b- Sağ maksil, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Labrum, f- Anten

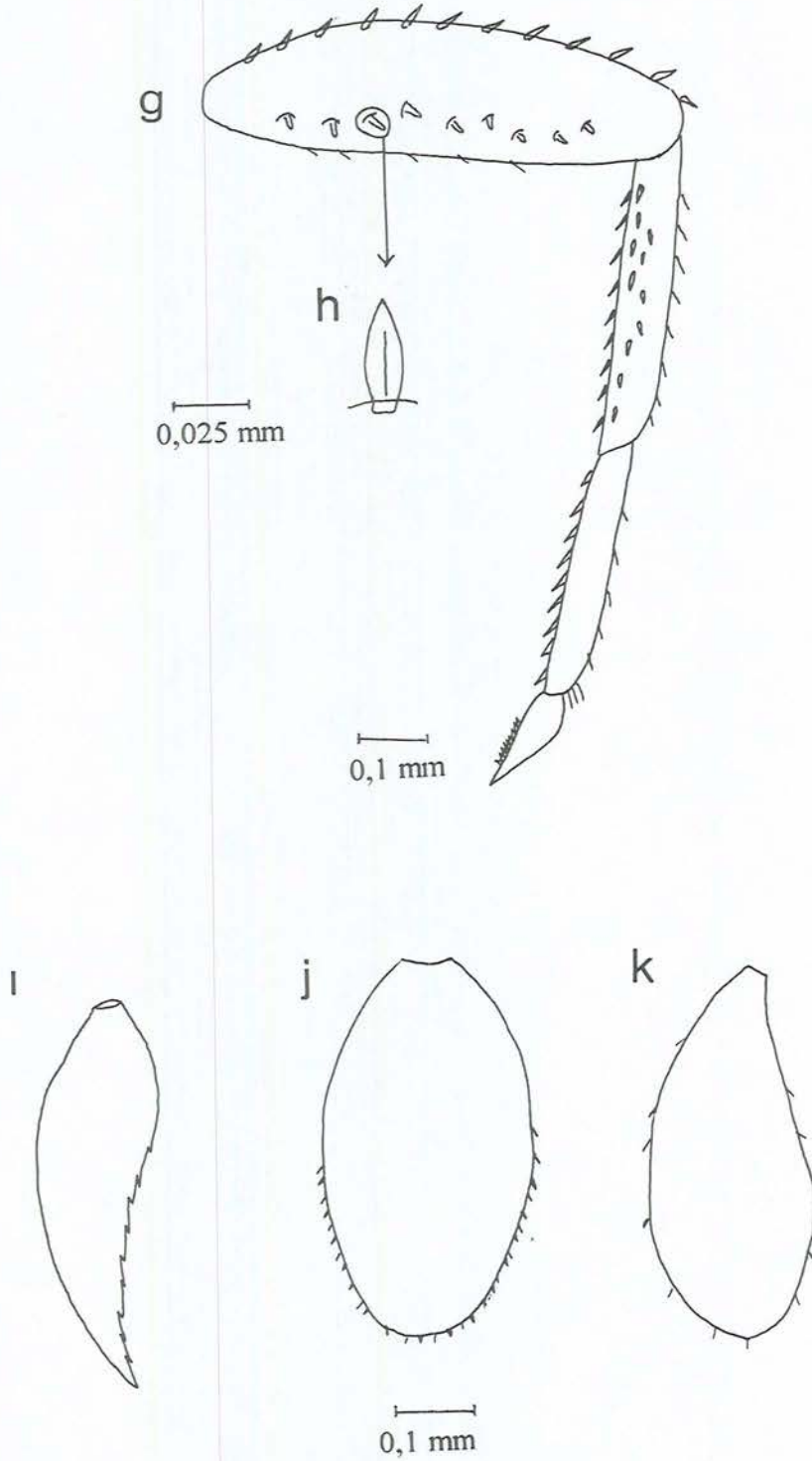


Şekil 3.2 *Baetis rhodani* g- 1. Bacak, h- 1. solungaç, i- 4. solungaç, j- 7. solungaç,  
k- solungaç diki

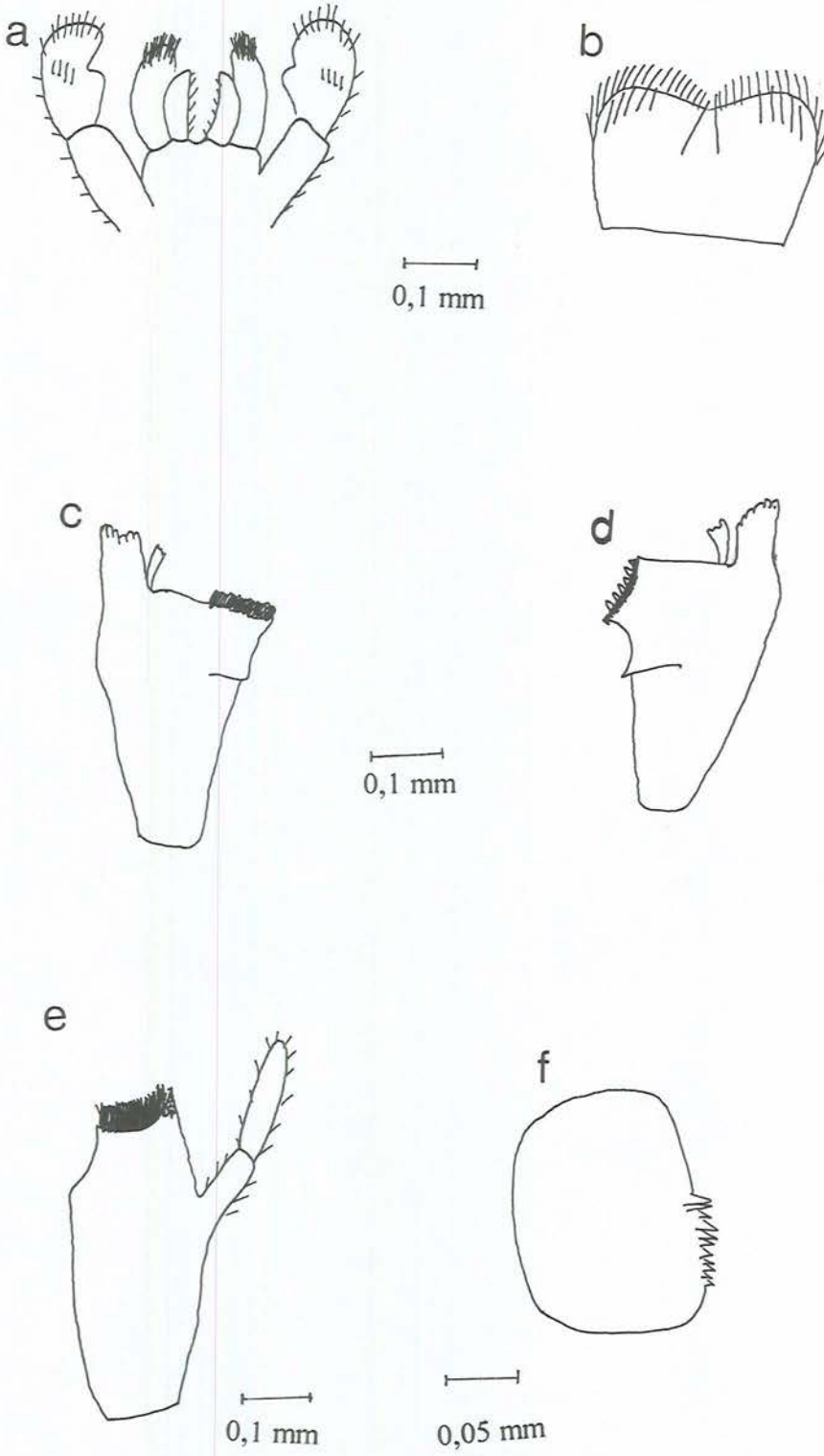




Şekil 3.3 *Baetis digitatus* a- Labium, b- Labrum, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Sağ maksil, f- Serkler

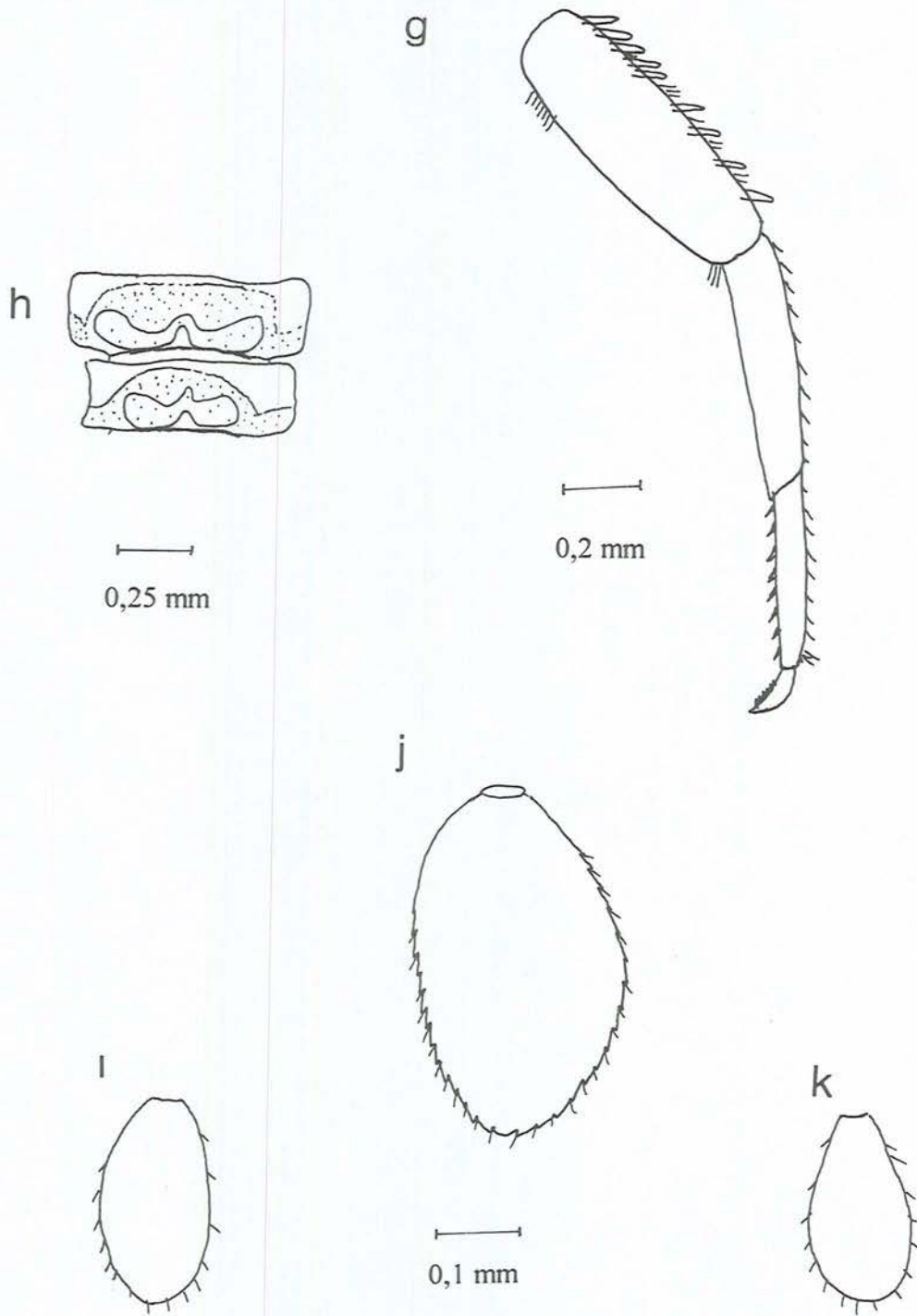


Şekil 3.3 *Baetis digitatus* g- 1. Bacak, h- Femur dikenini, ı- 1. solungaç, j- 4. solungaç, k- 6. solungaç

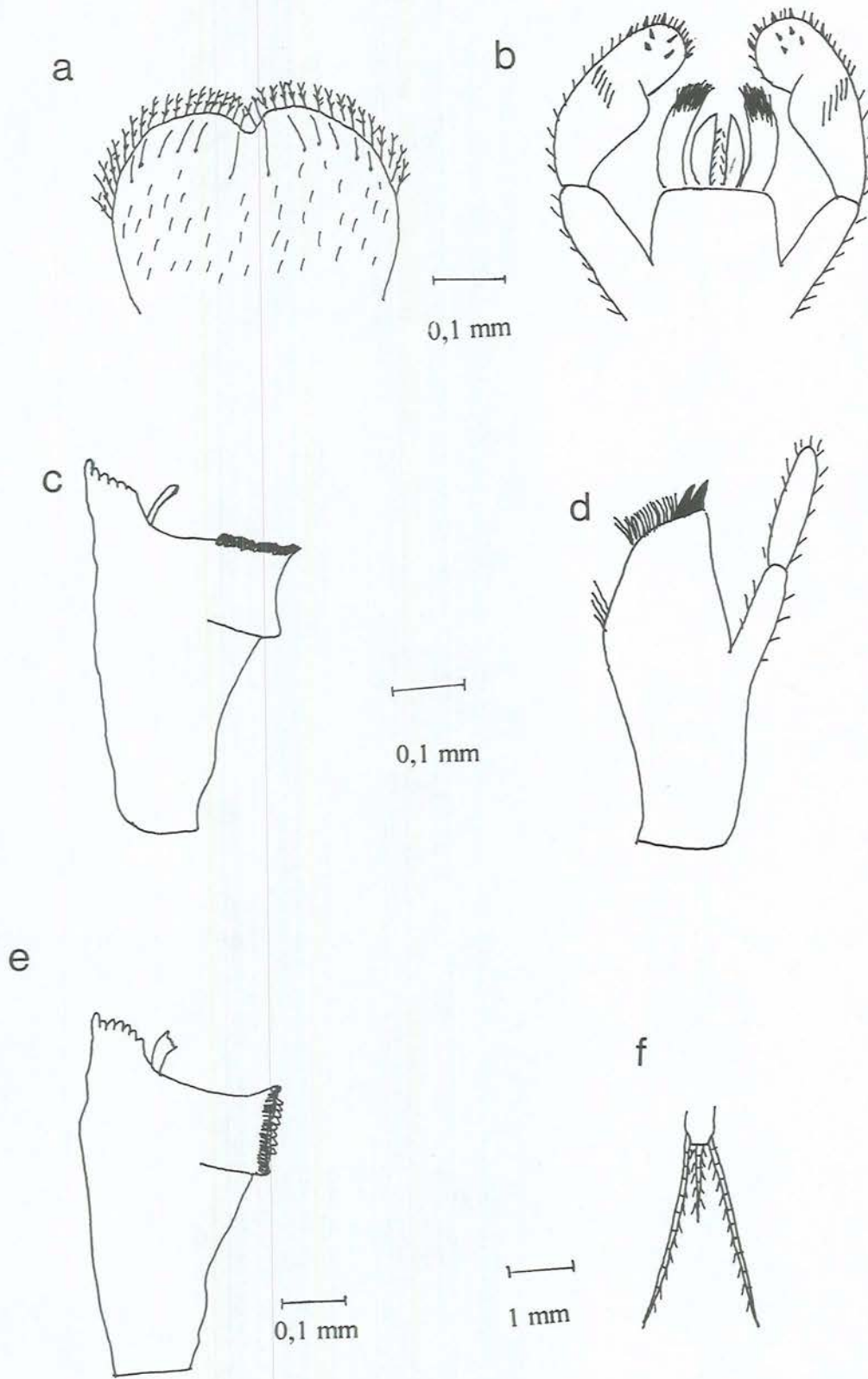


Şekil 3.4 *Baetis fuscatus* a- Labium, b- Labrum, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Sağ maksil, f- Paraproct

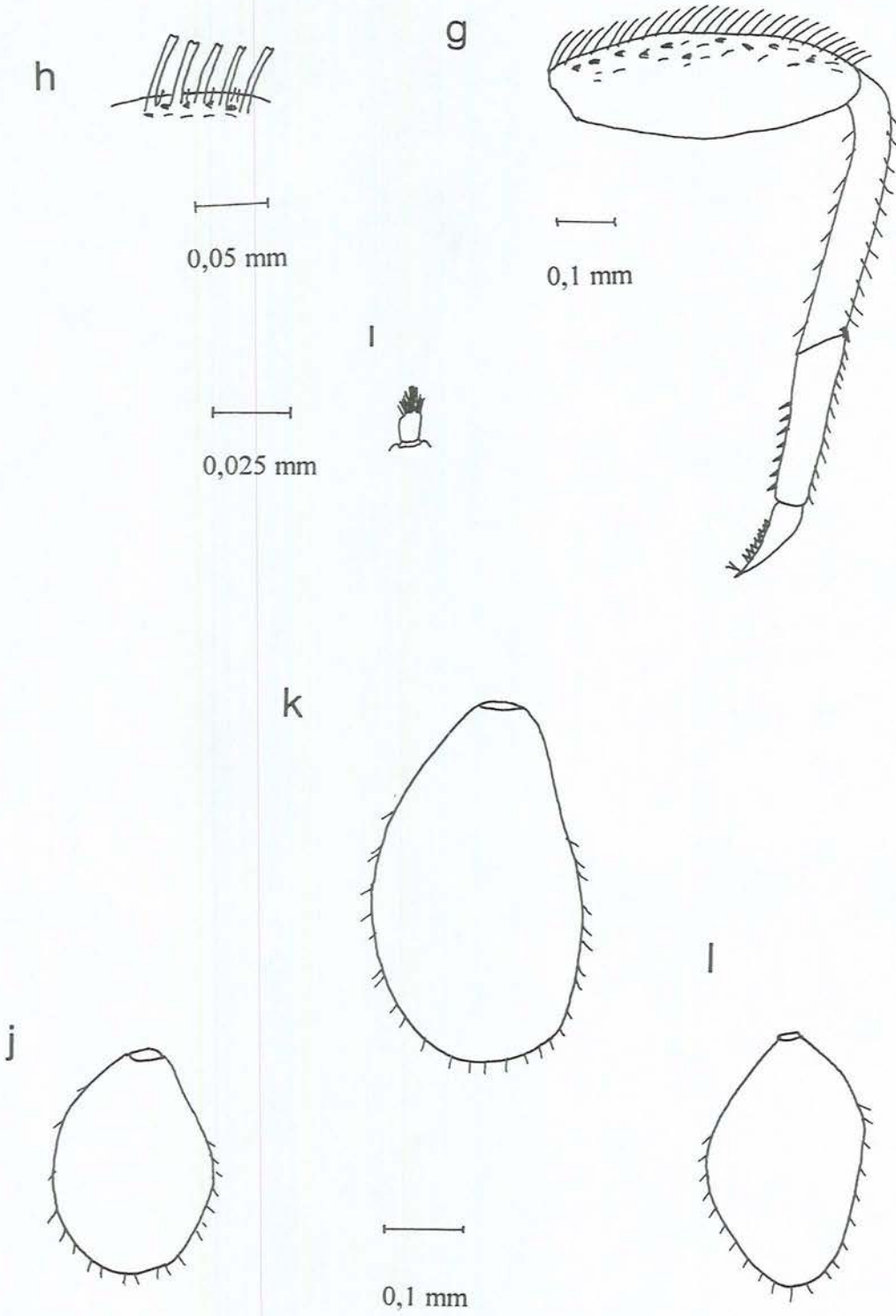




Şekil 3.4 *Baetis fuscatus* g- 1. Bacak, h- 7.-8. tergitler, i- 1. solungaç, j- 4. solungaç, k- 7. solungaç

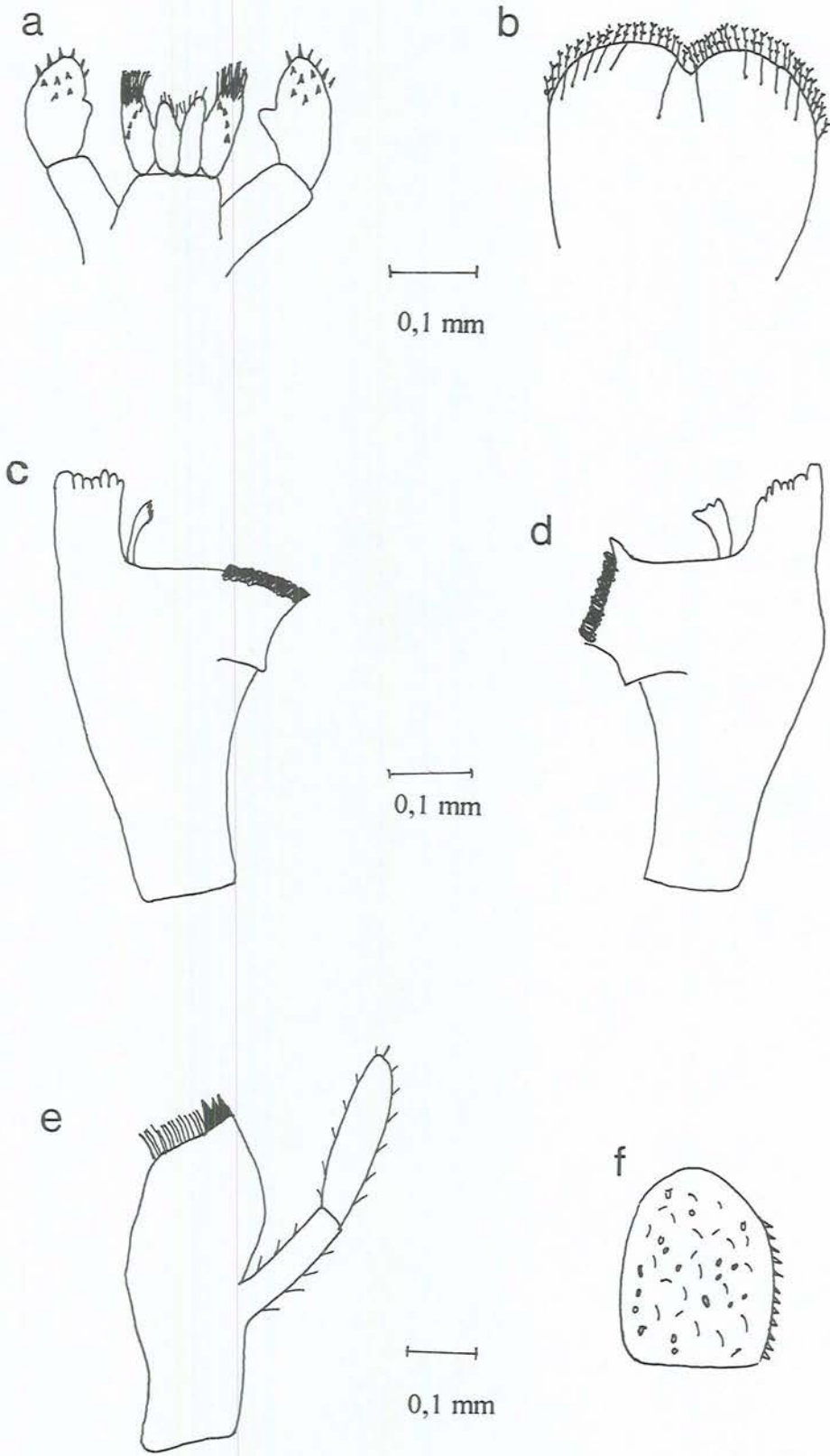


Şekil 3.5 *Baetis lutheri* a- Labrum, b- Labium, c- Sağ mandibul, d- Sağ maksil, e- Sol mandibul, f- Serkler

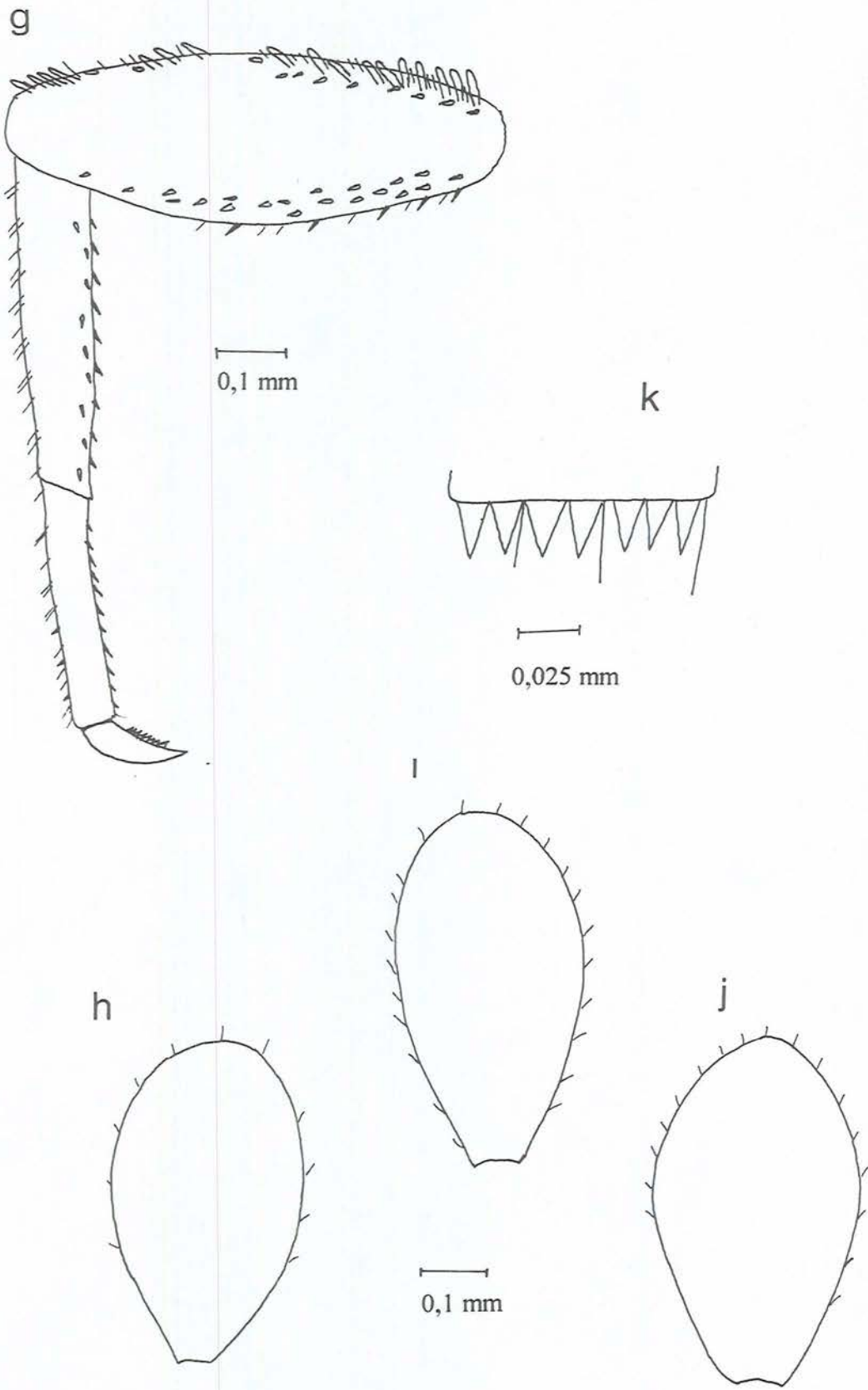


Şekil 3.5 *Baetis lutheri* g- 1. Bacak, h, l- Femur dikenleri, j- 1. solungaç, k- 4. solungaç, l- 7. solungaç

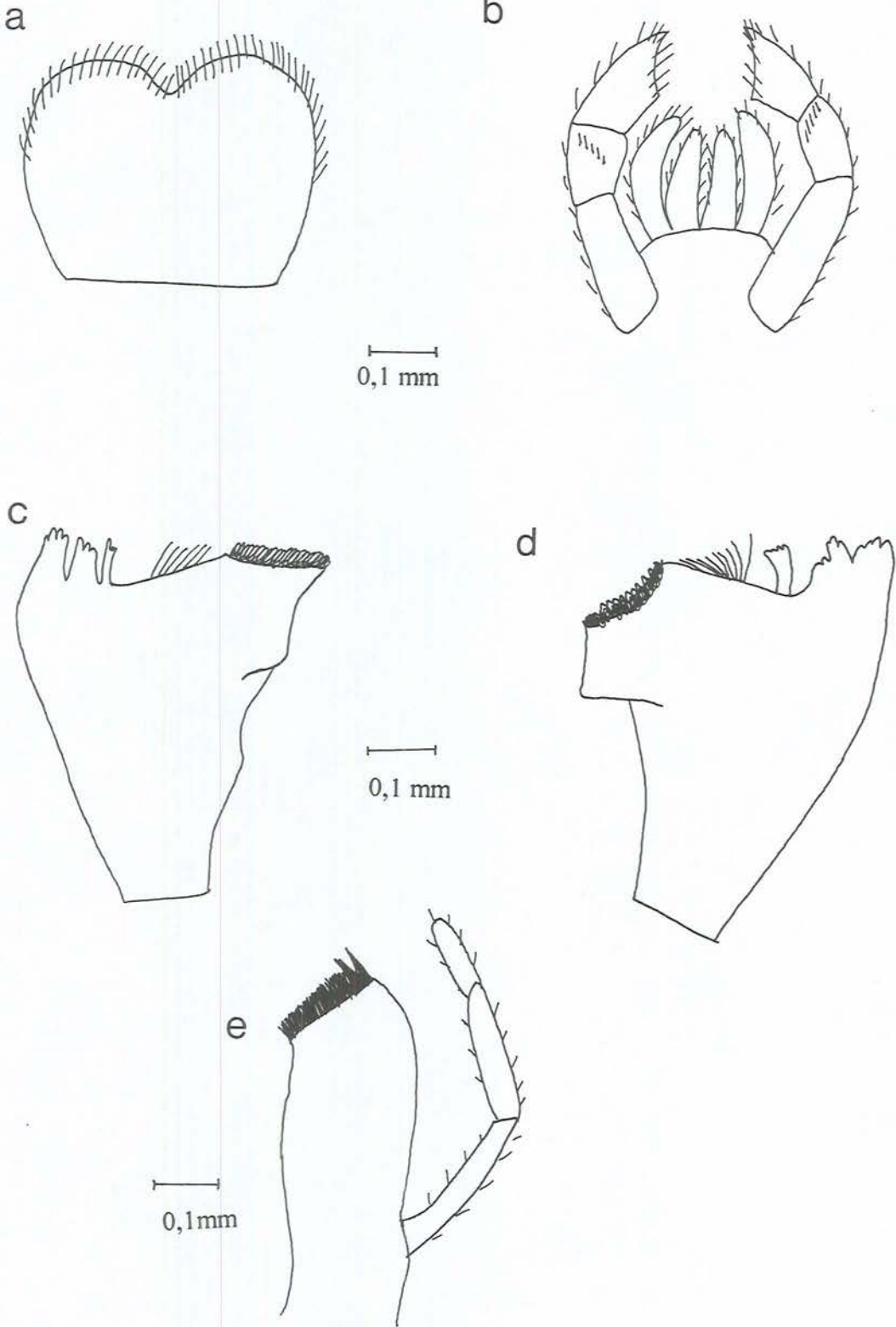




Şekil 3.6 *Baetis vernus* a- Labium, b- Labrum, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Sağ maksil, f- Paraproct

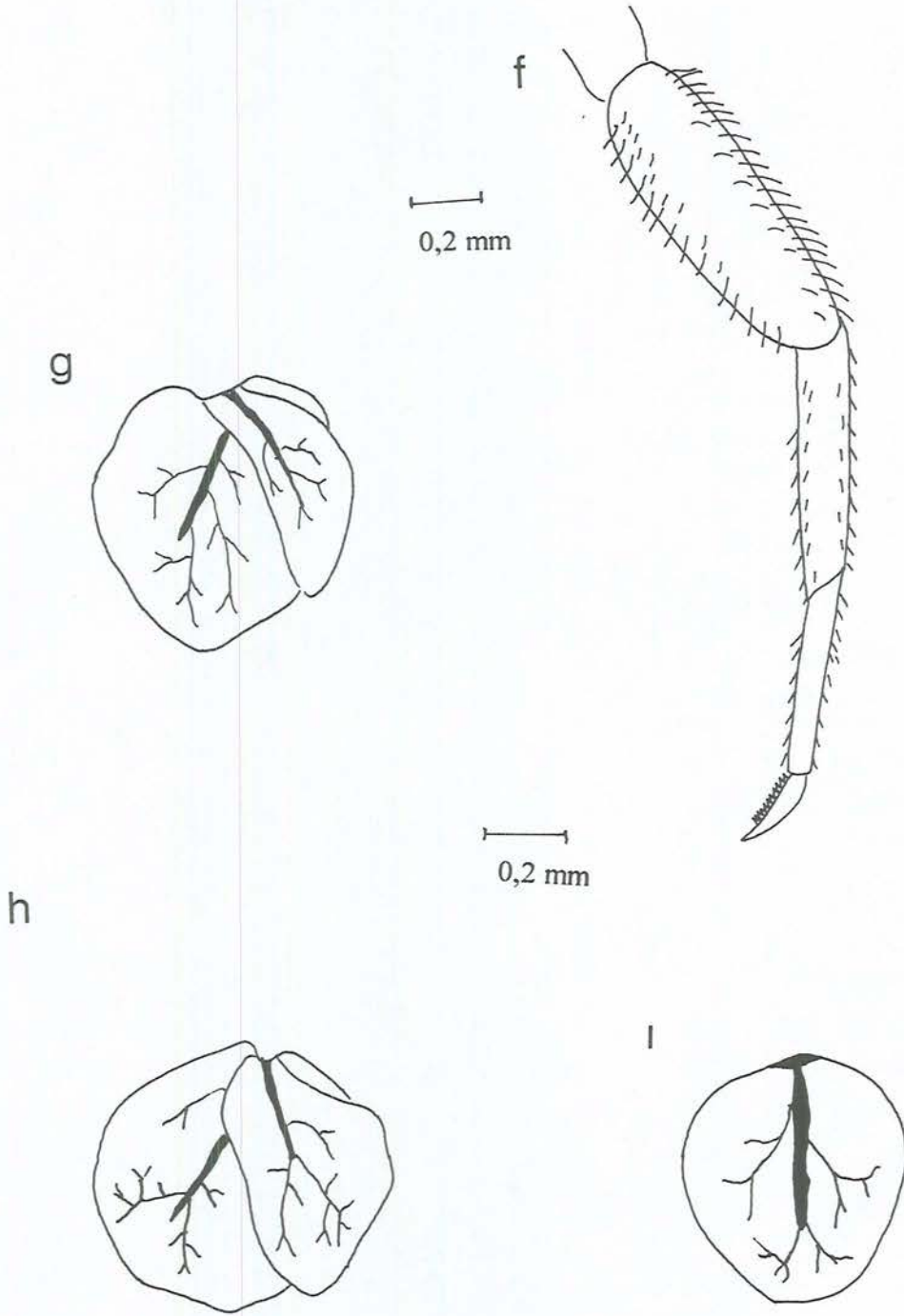


Şekil 3.6 *Baetis vernus* g- 1. Bacak, h- 1. solungaç, i- 4. solungaç, j- 7. solungaç, k- 9. tergite dikenli

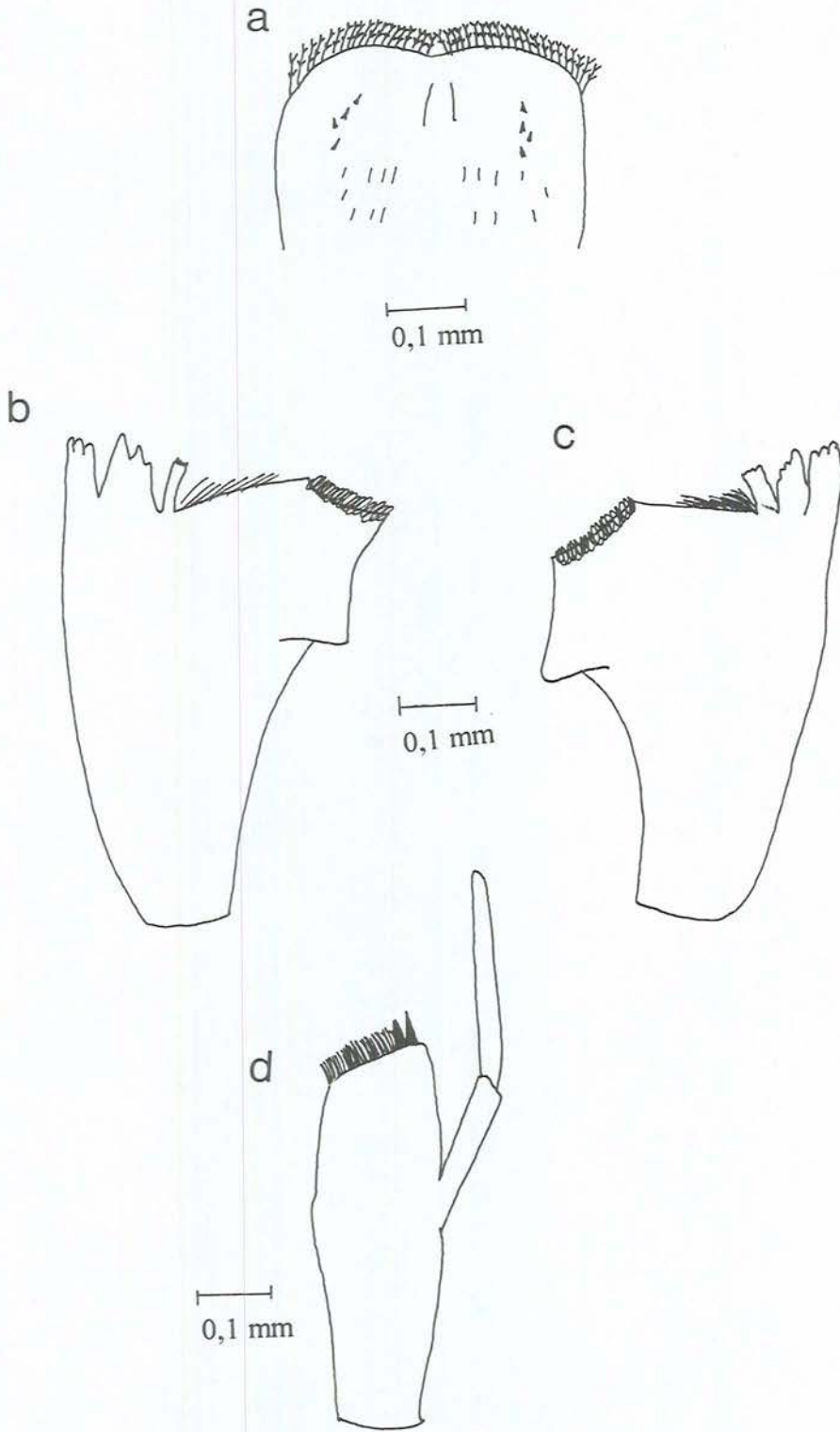


Şekil 3.7 *Cloeon dipterum* a- Labrum, b- Labium, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Sağ maksil

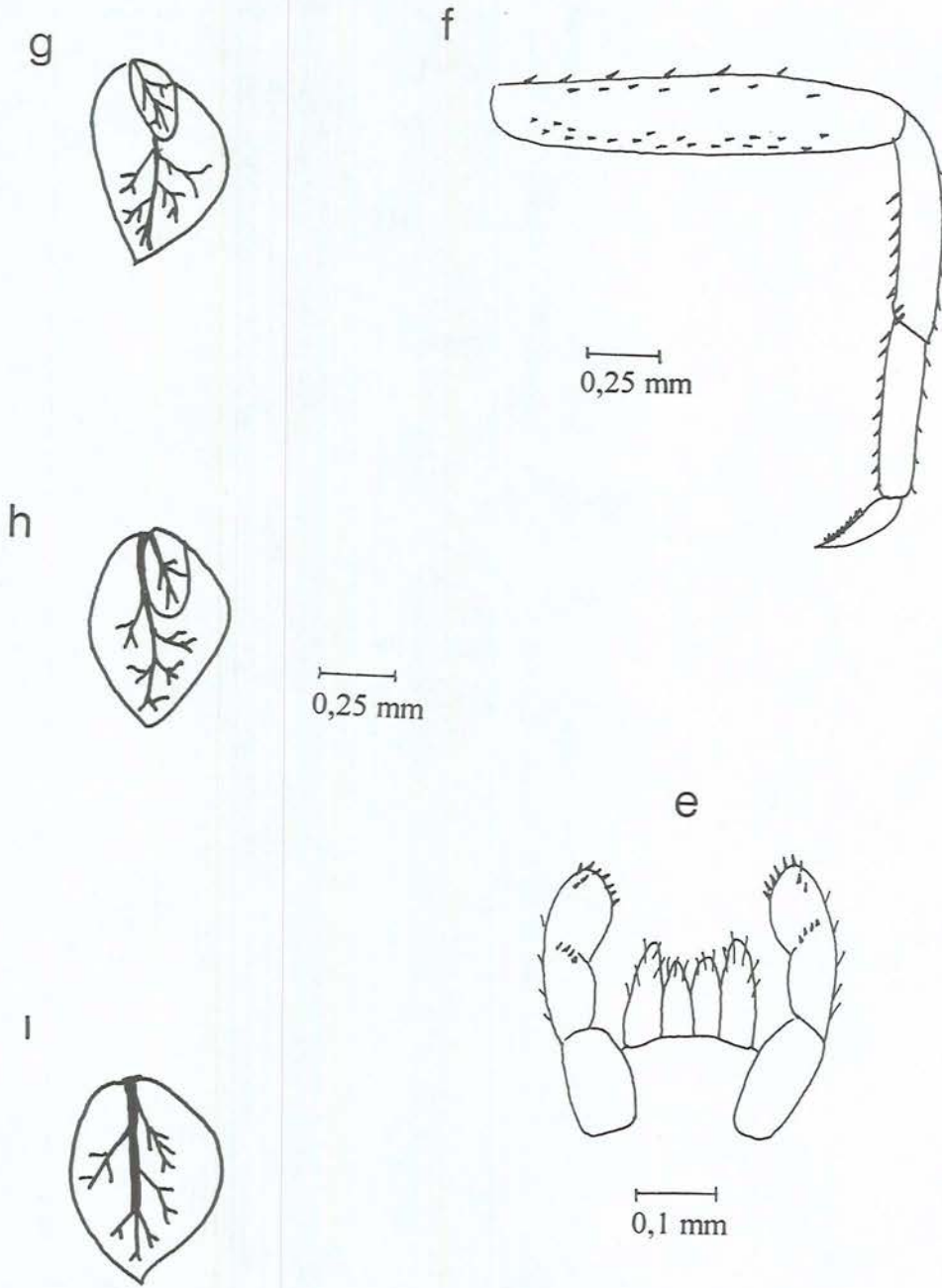




Şekil 3.7 *Cloeon dipterum* f- 1. Bacak, g- 1. solungaç, h- 4. solungaç, i- 7. solungaç

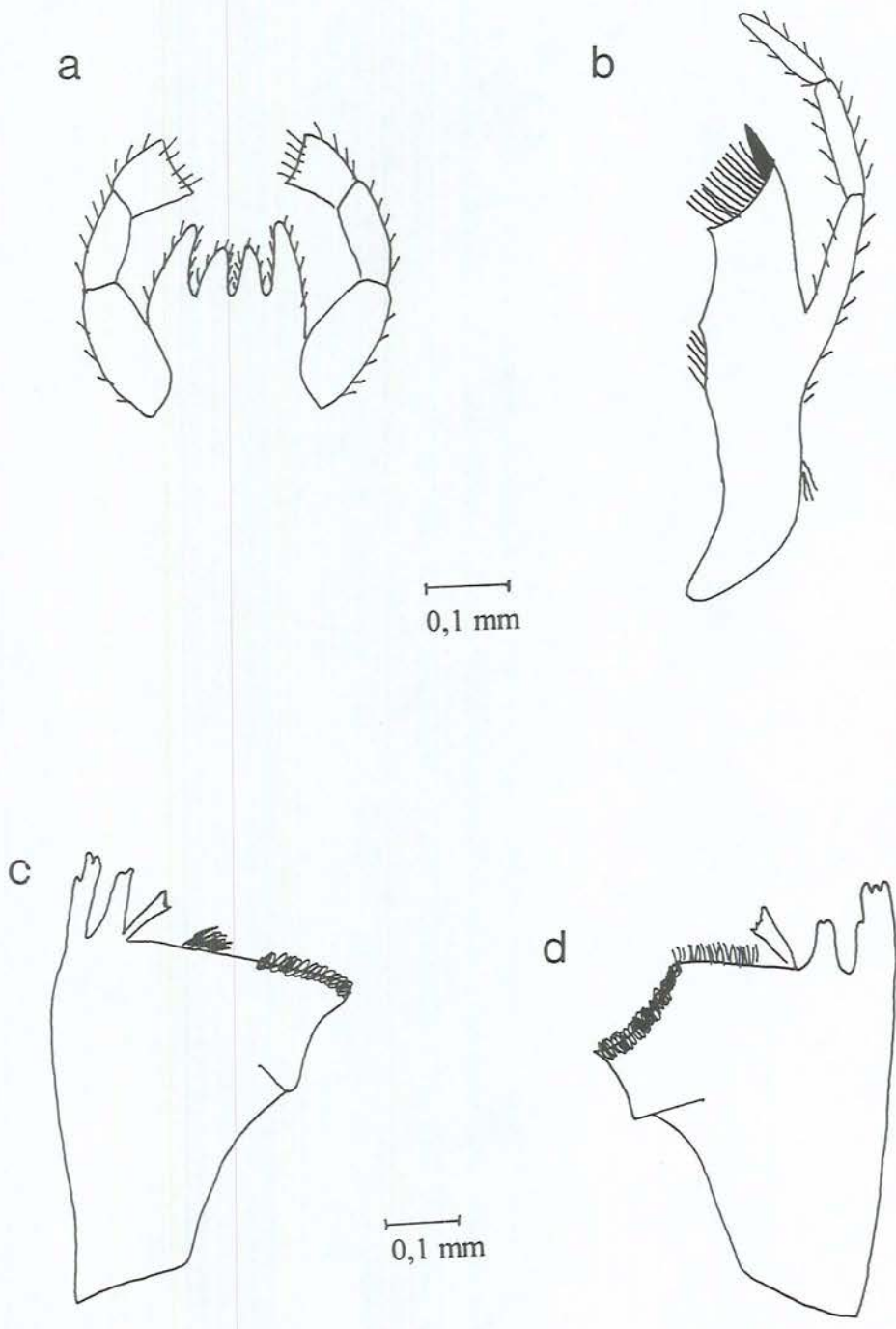


Şekil 3.8 *Cloeon simile* a- Labrum, b- Sağ mandibul, c- Sol mandibul, d- Sağ maksil

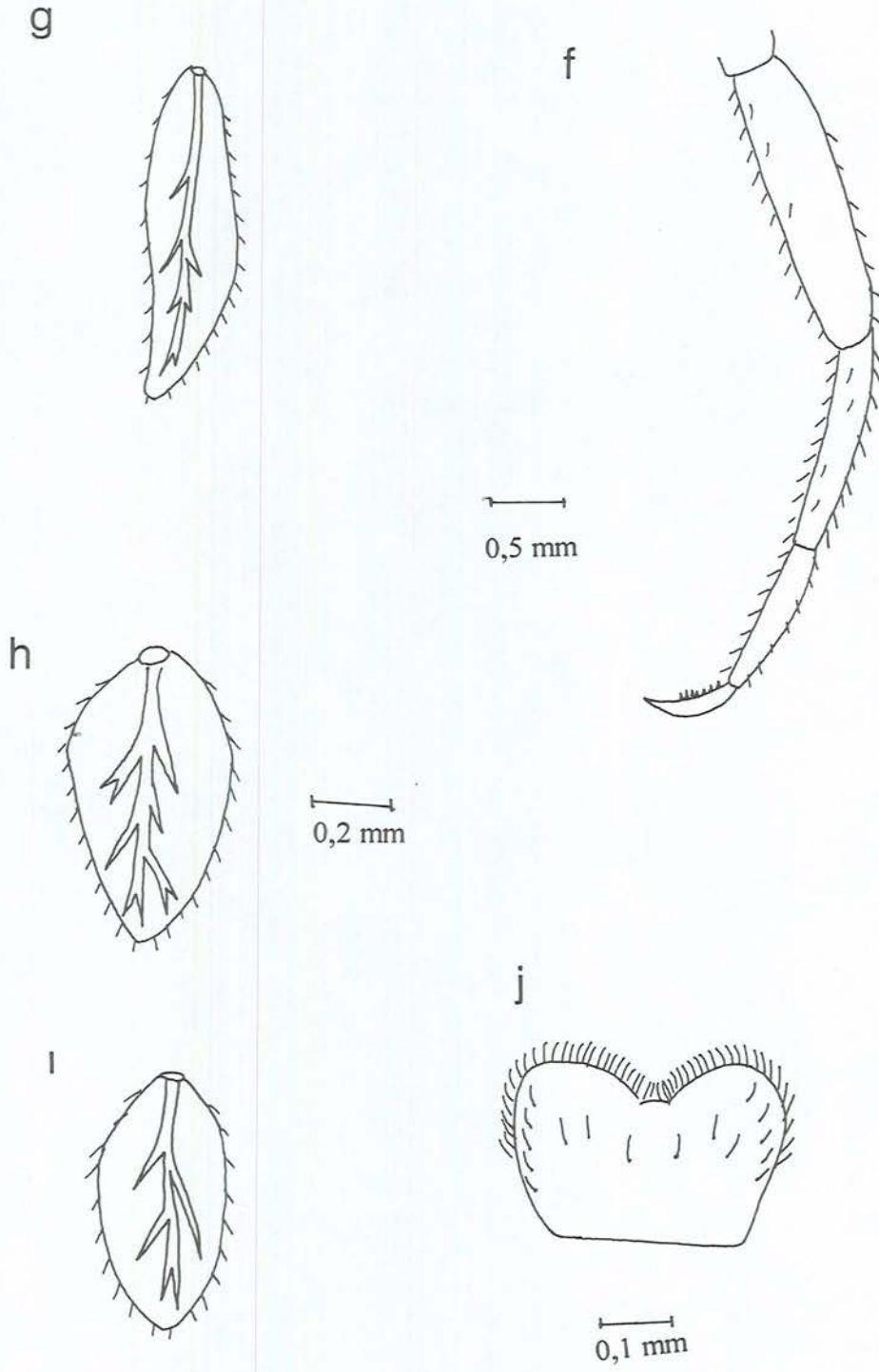


Şekil 3.8 *Cloeon simile* e- Labium, f- 1. Bacak, g- 1. solungaç, h- 4. solungaç, i- 7. solungaç

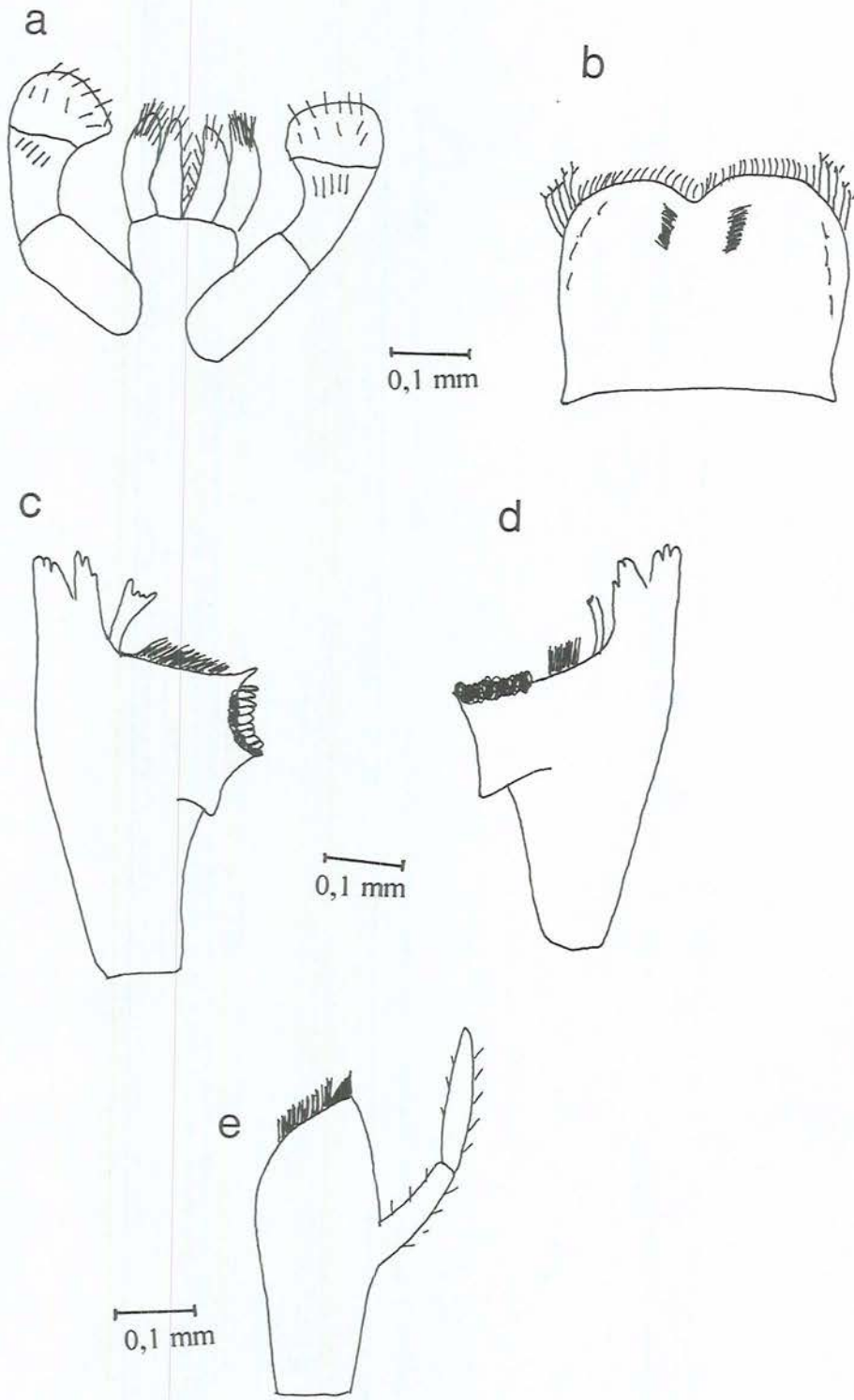




Şekil 3.9 *Centropilum luteolum* a- Labium, b- Sağ maksil, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul

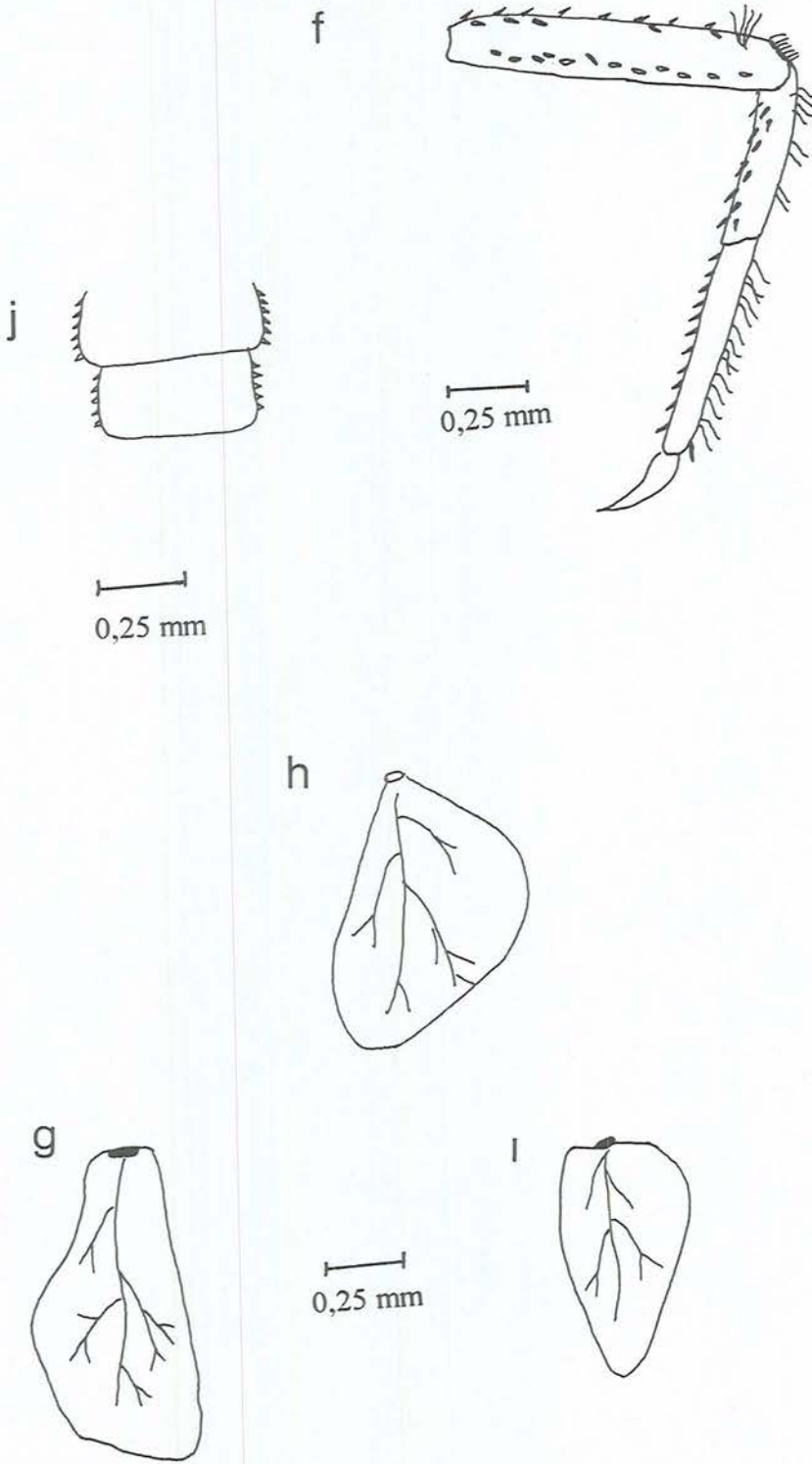


Şekil 3.9 *Centropitulum luteolum* f- 1. Bacak, g- 1. solungaç, h- 4. solungaç, i- 7. solungaç, j- Labrum

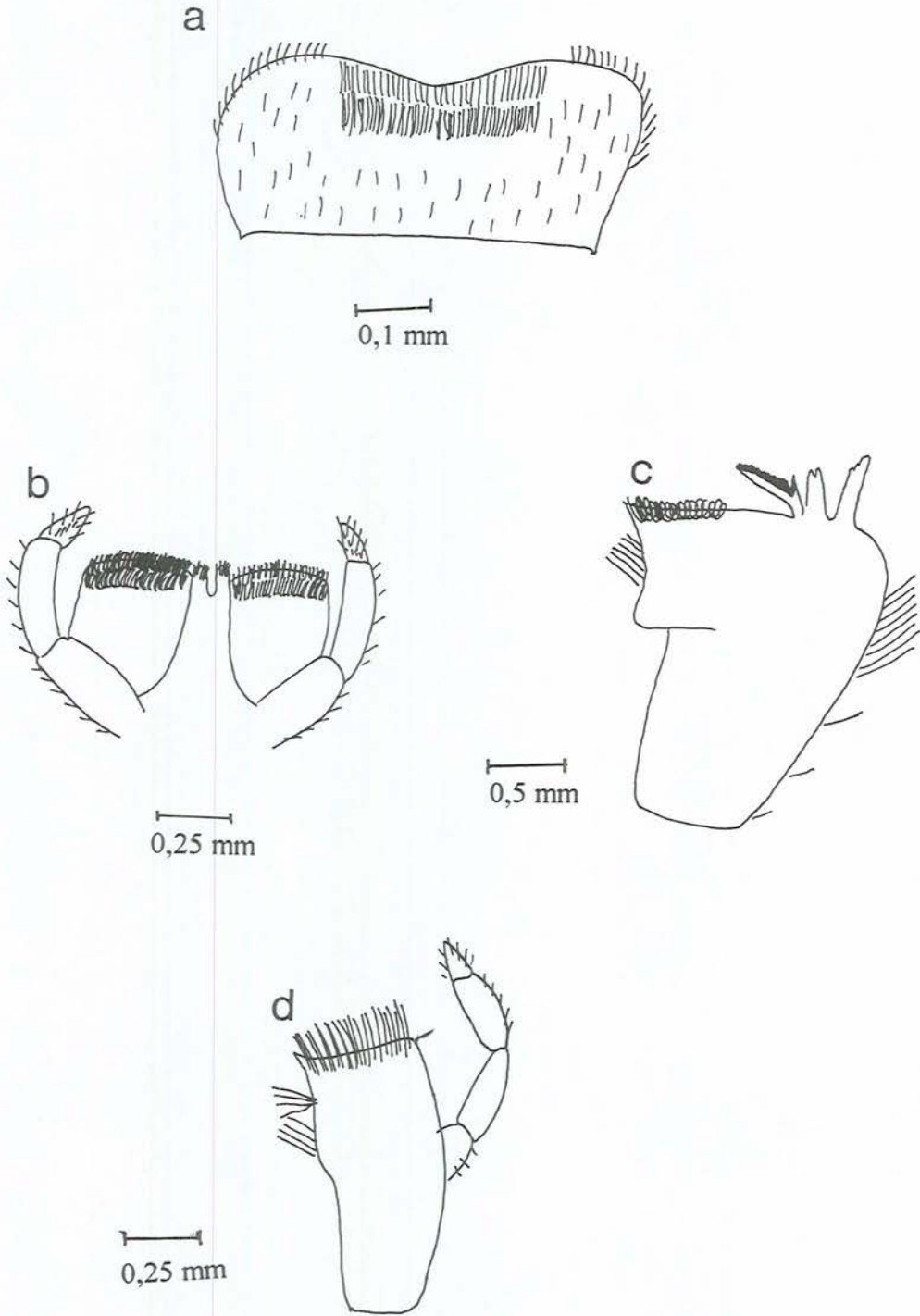


Şekil 3.10 *Procloeon bifidum* a- Labium, b- Labrum, c- Sol mandibul, d- Sağ mandibul, e- Sağ maksil

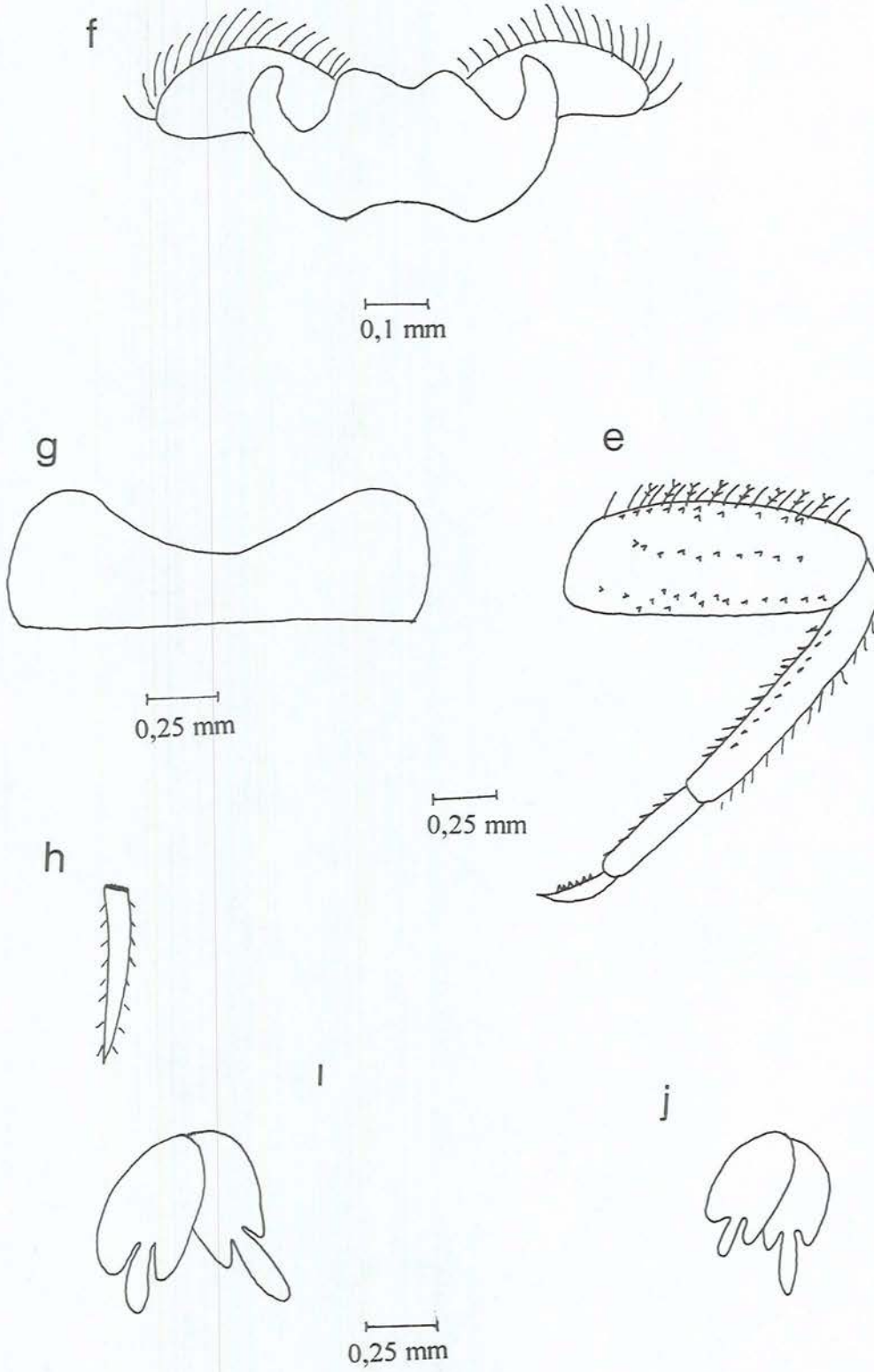




Şekil 3.10 *Procloeon bifidum* f- 3. Bacak, g- 1. solungaç, h- 4. solungaç, i- 7. solungaç, j- 8.-9. tergitler

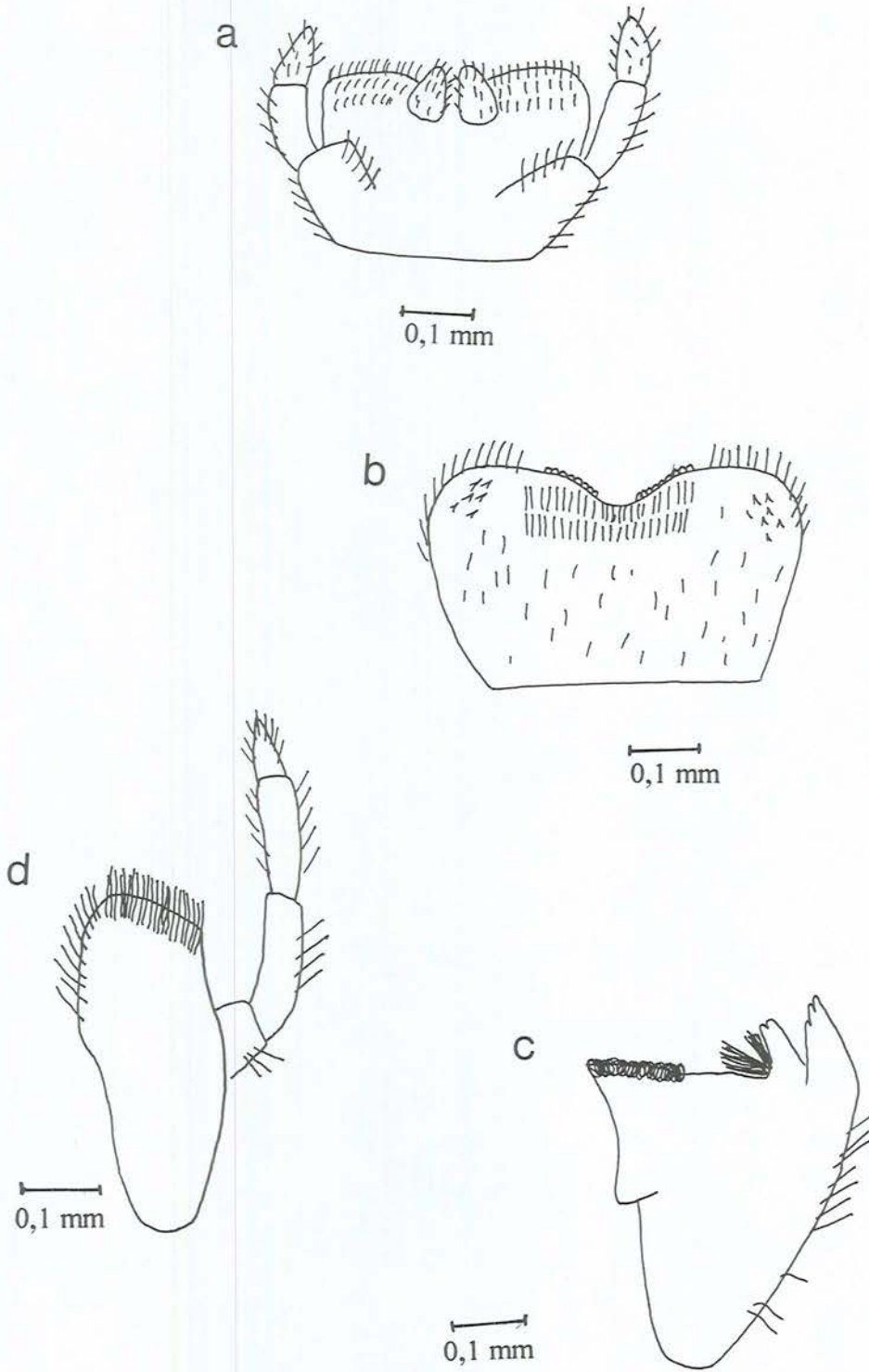


Şekil 3.11 *Choroterpes picteti* a- Labrum, b-Labium, c- Sol mandibul, d- Sağ maksil

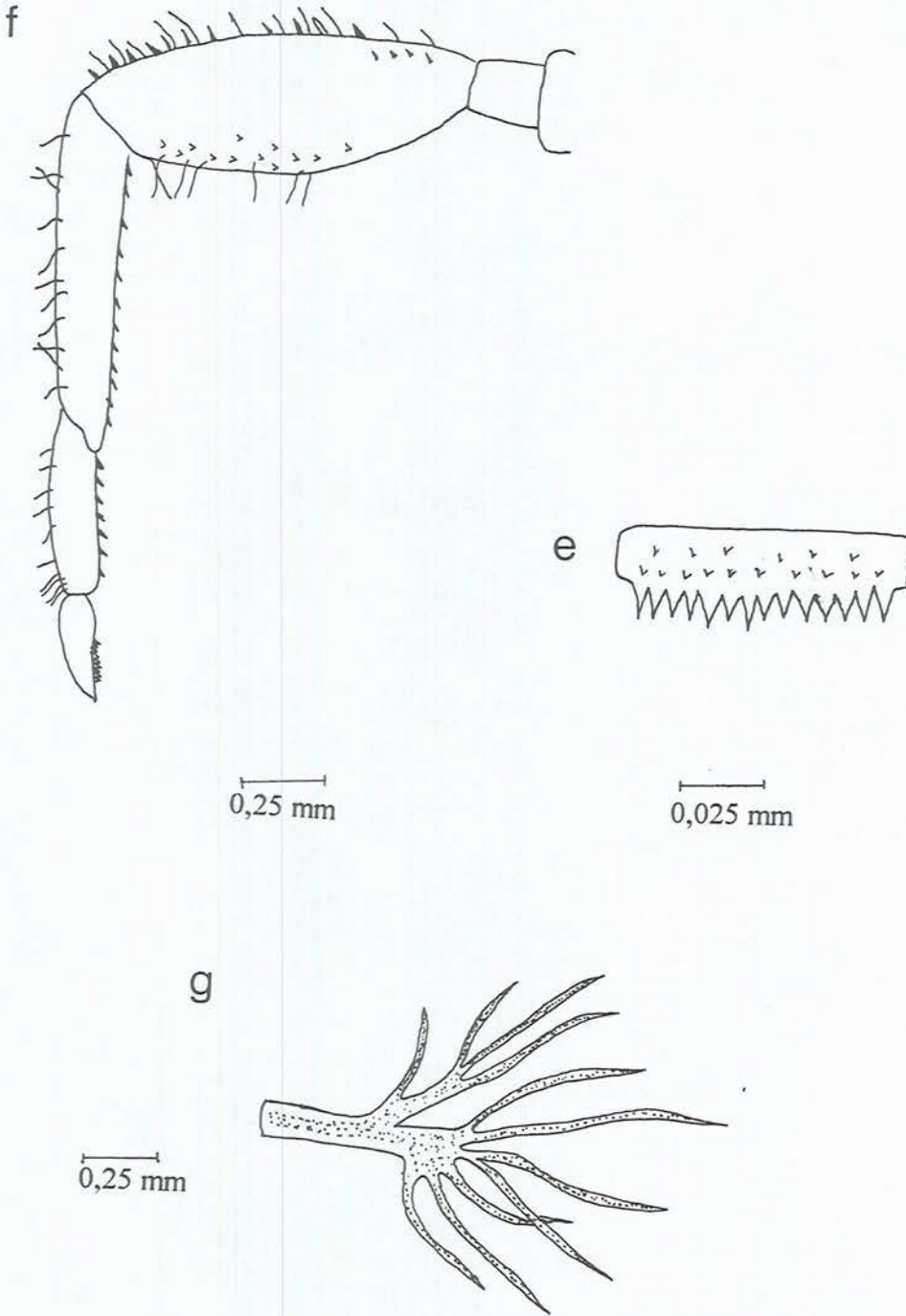


Şekil 3.11 *Choroterpes picteti* e- 1. bacak, f- Hipofarinks, g- Pronotum, h- 1. solungaç, i- 4. solungaç, j- 7. solungaç

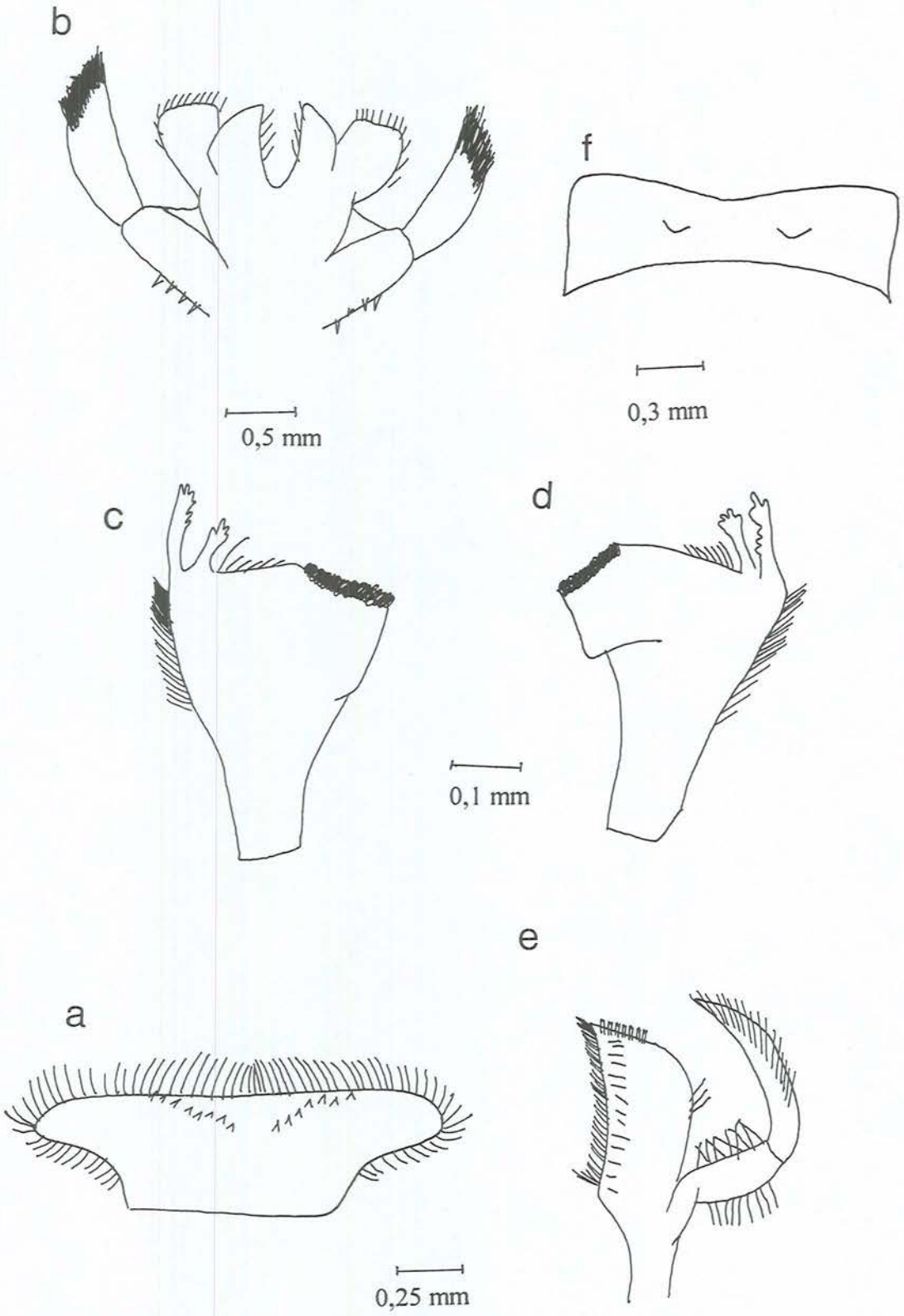




Şekil 3.12 *Haprophlebia lauta* a- Labium, b- Labrum, c- Sağ mandibul, d- Sağ maksil

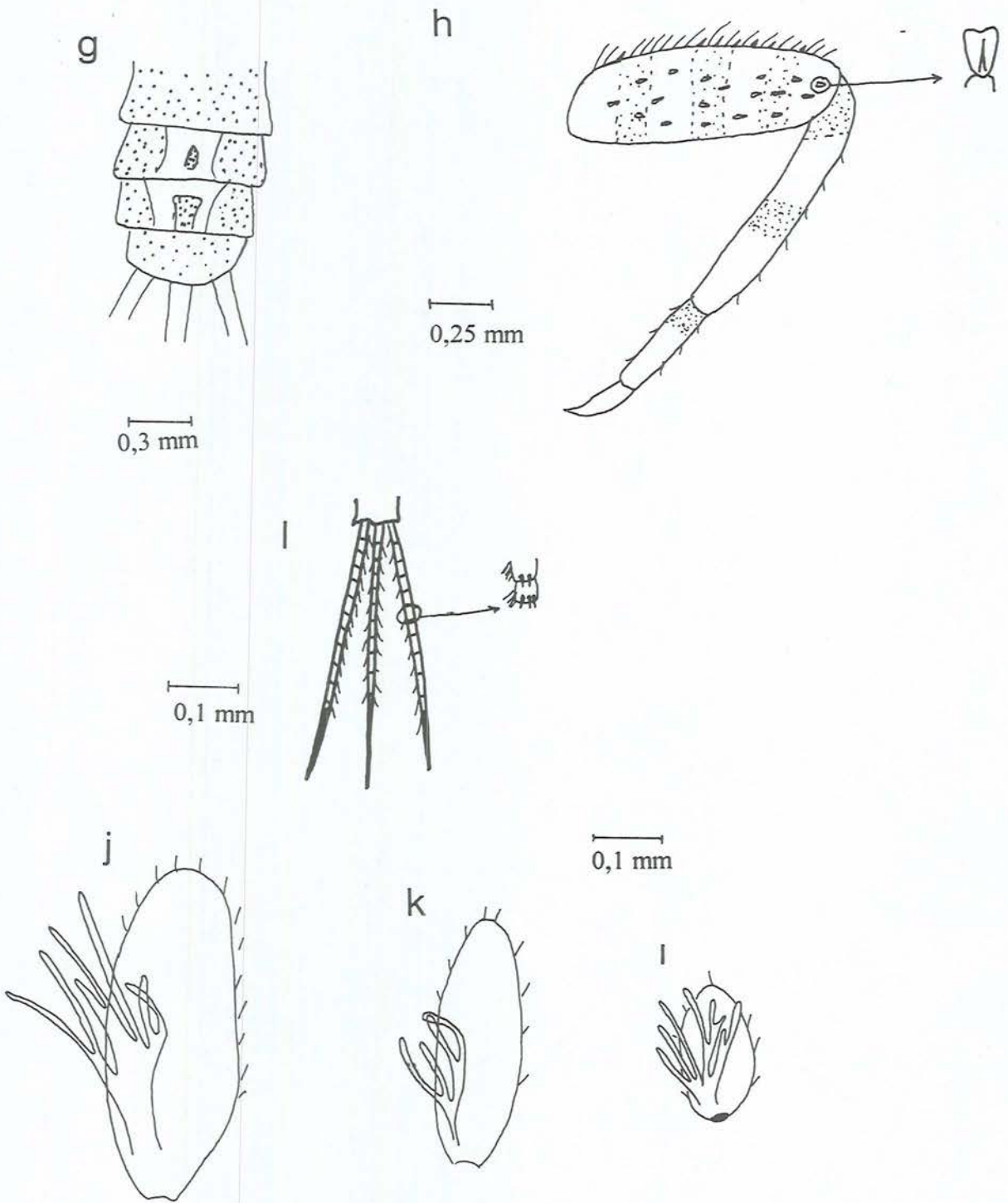


Şekil 3.12 *Haprophlebia lauta* e- 8. tergit dikenini, f- 1. Bacak, g- Solungaç

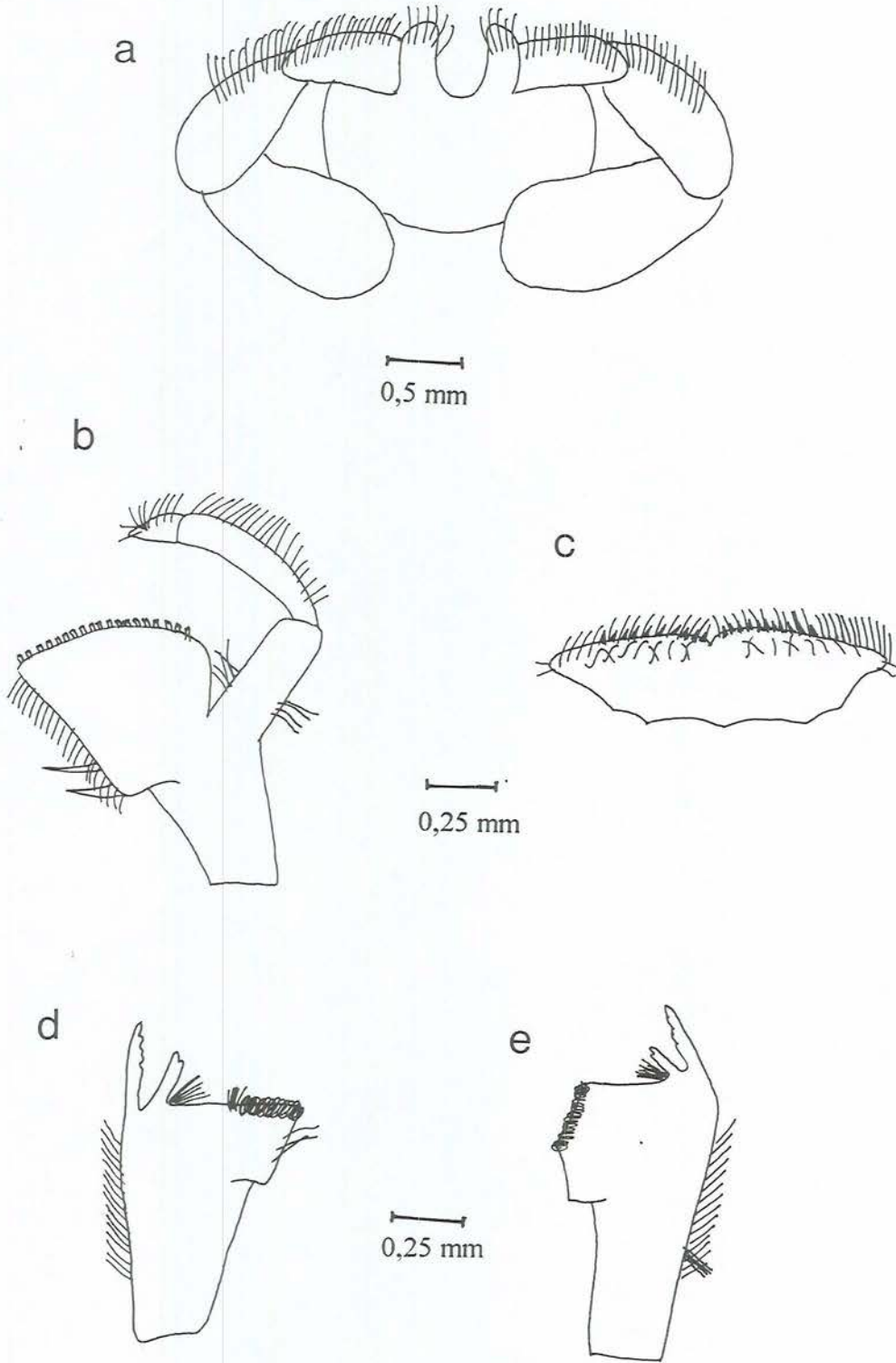


Şekil 3.13 *Heptagenia longicauda* a- Labrum, b- Labium, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Sağ maksil, f- Pronotum

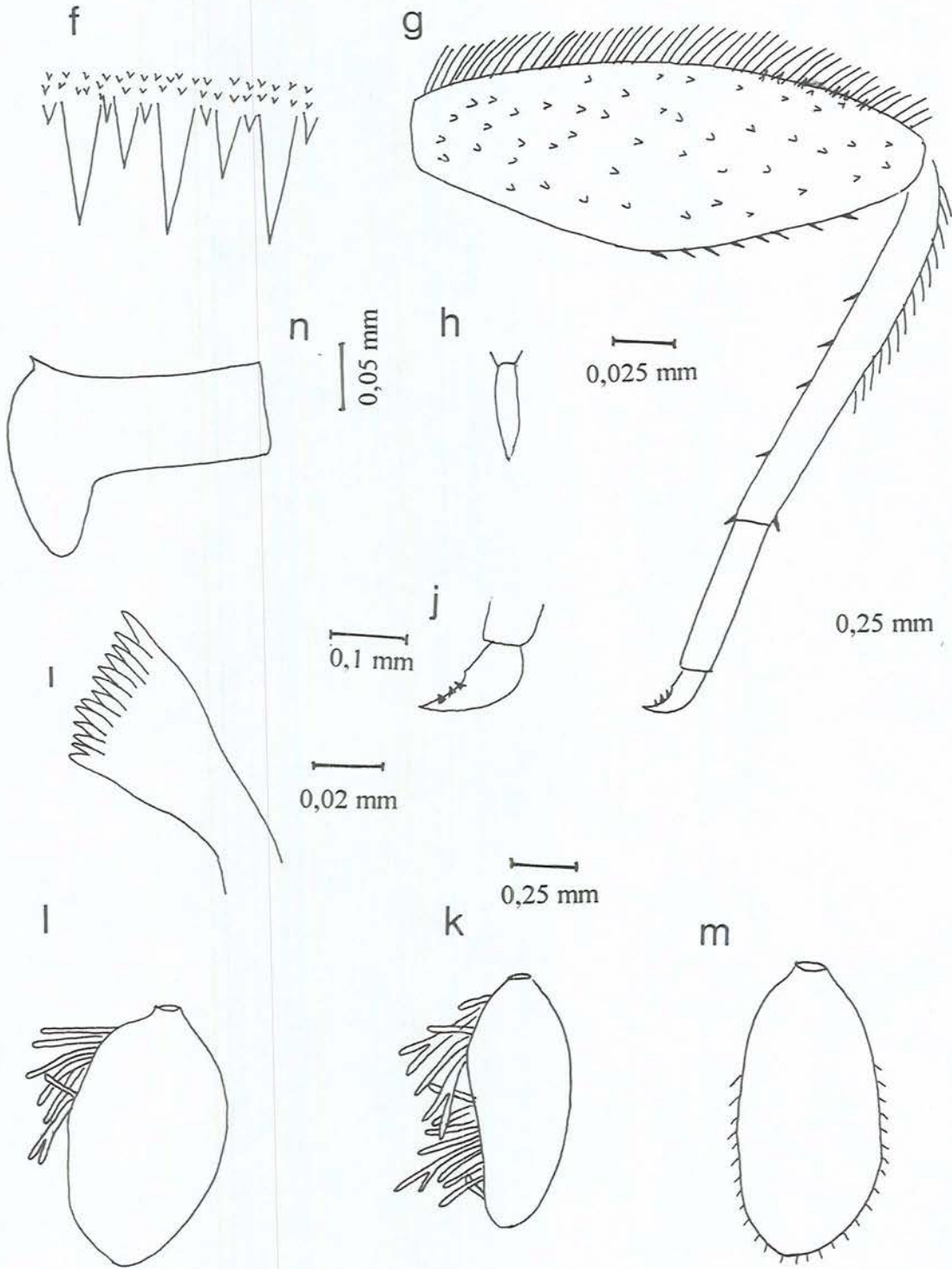




Şekil 3.13 *Heptagenia longicauda* g- 7.-10. tergidler, h- 1. bacak, i- 1. solungaç, j- 4. solungaç, k- 7. solungaç, l- Serkler

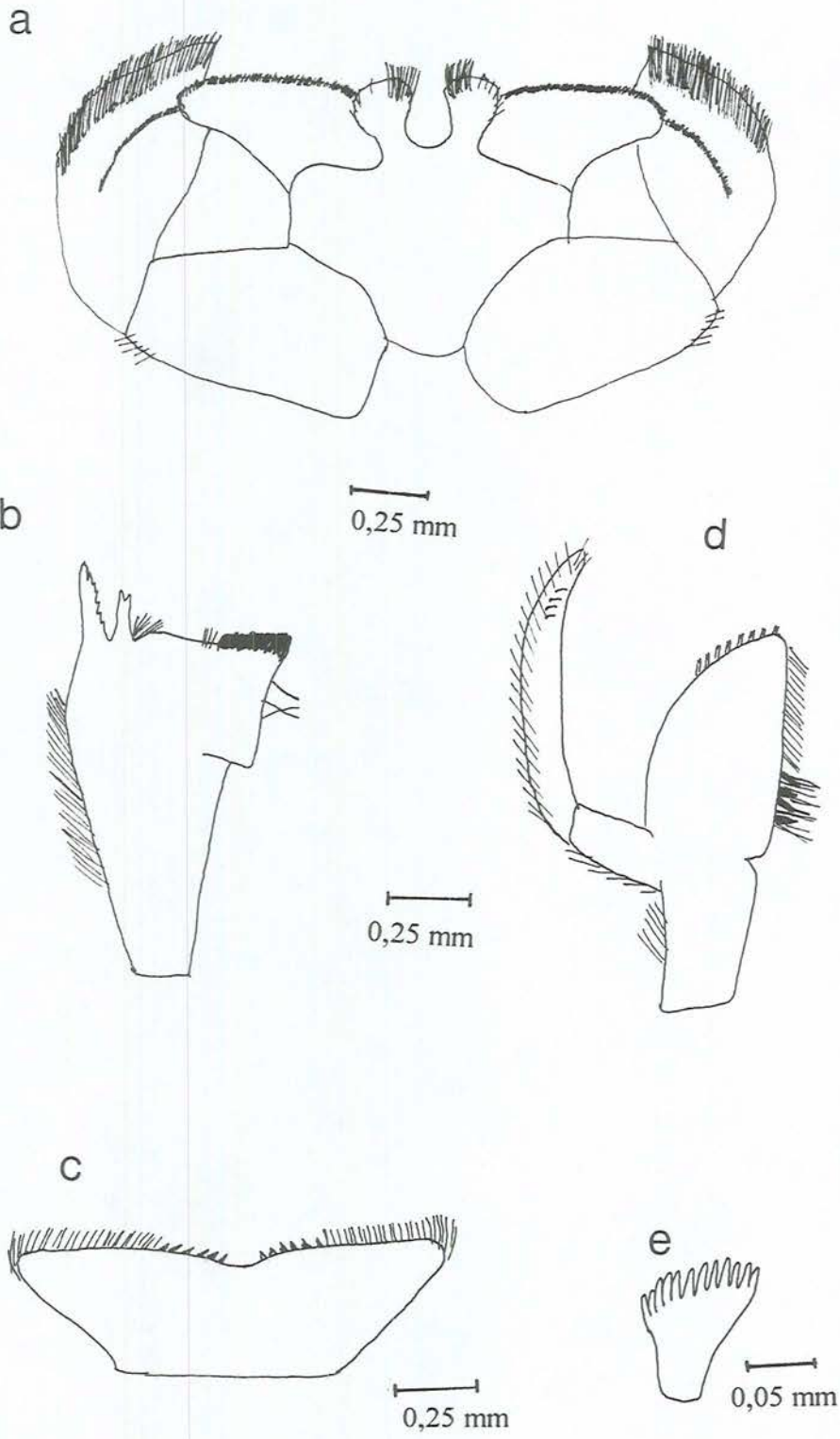


Şekil 3.14 *Ecdyonurus dispar* a- Labium, b- Sağ maksil, c- Labrum, d- Sağ mandibul, e- Sol mandibul

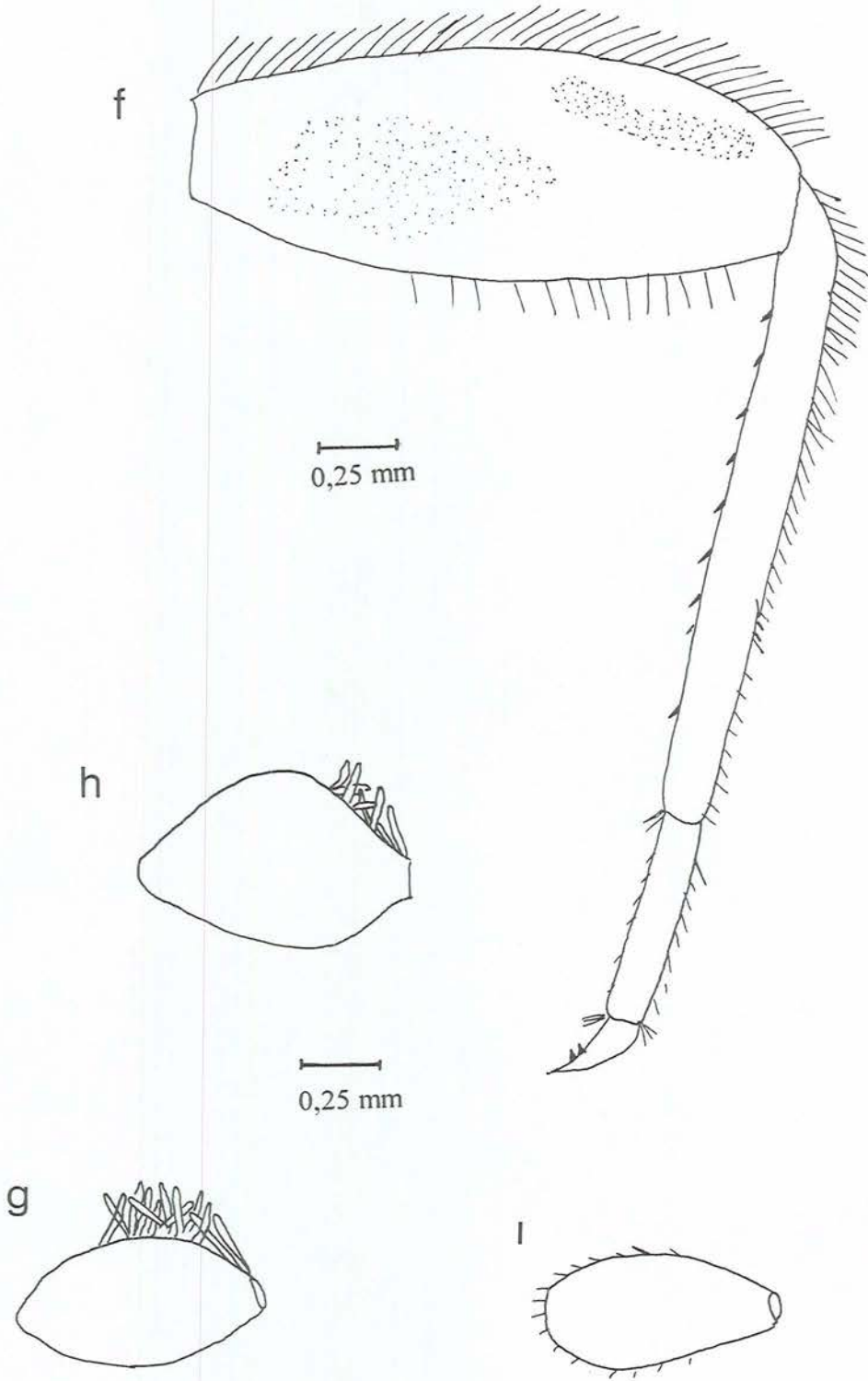


Şekil 3.14 *Ectyonus dispar* f- 5.tergit dikenini, g- 1.Bacak, h- Femur dikenini, i- 5.tarak dikenini, j- Tırnak, k- 1. solungaç, l- 4. solungaç, m- 7. solungaç, n- Pronotum

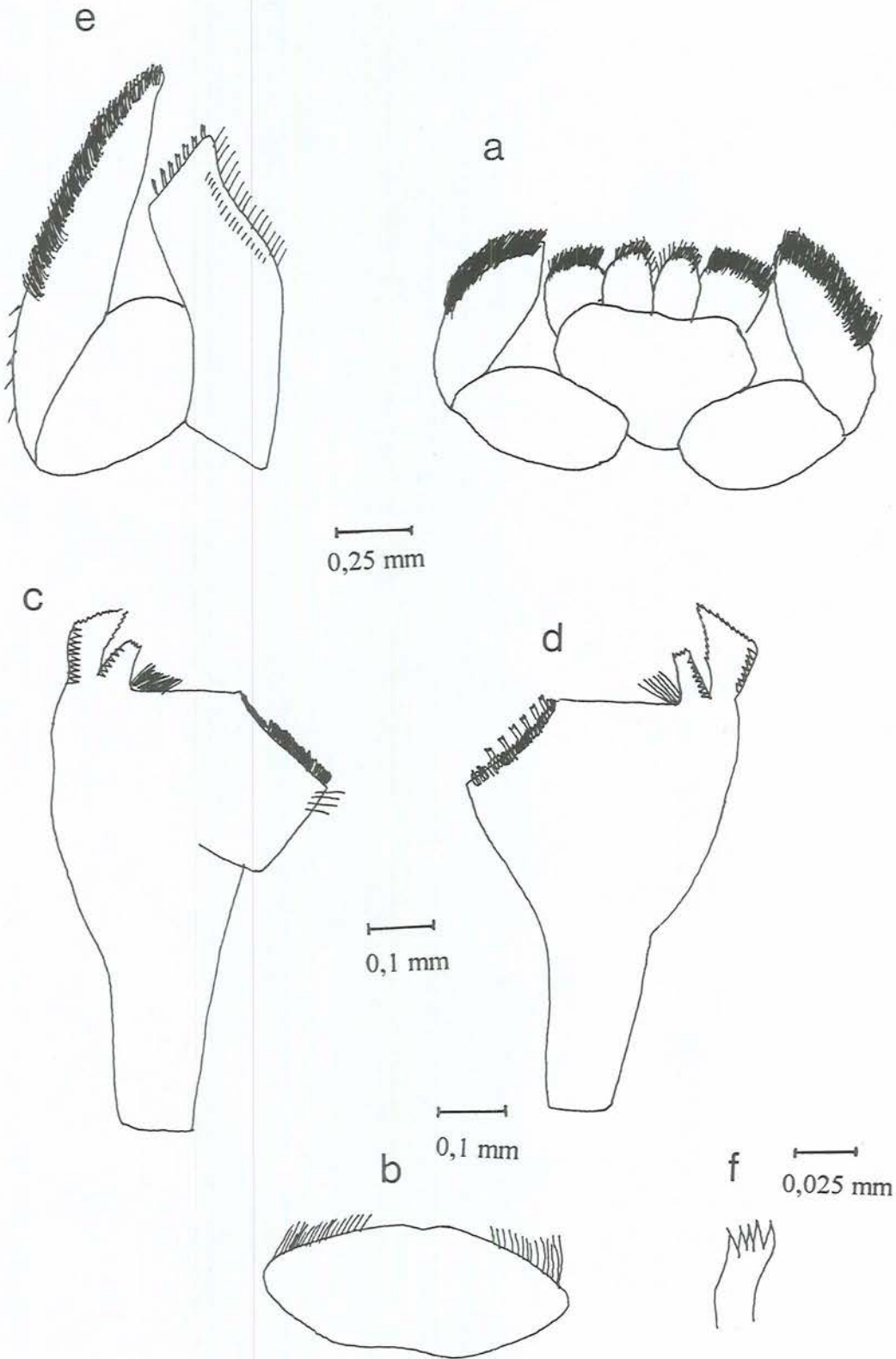




Şekil 3.15 *Electrogena sp.* a- Labium, b- Sağ mandibul, c- Labrum, d- Sağ maksil, e- 5. tarak diki

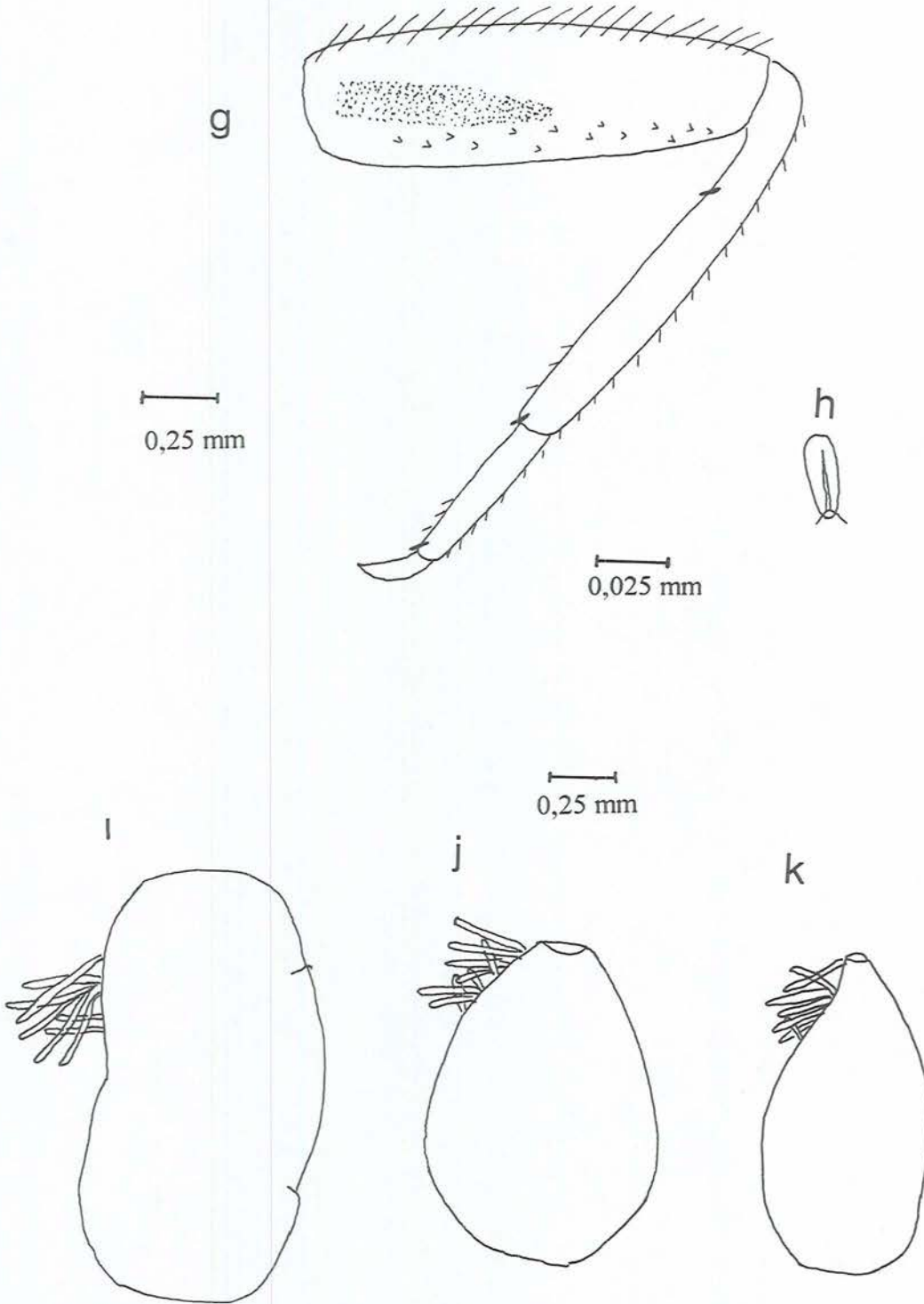


Şekil 3.15 *Electrogena* sp. f- 1. bacak, g- 1. solungaç, h- 4. solungaç, ı- 7. solungaç

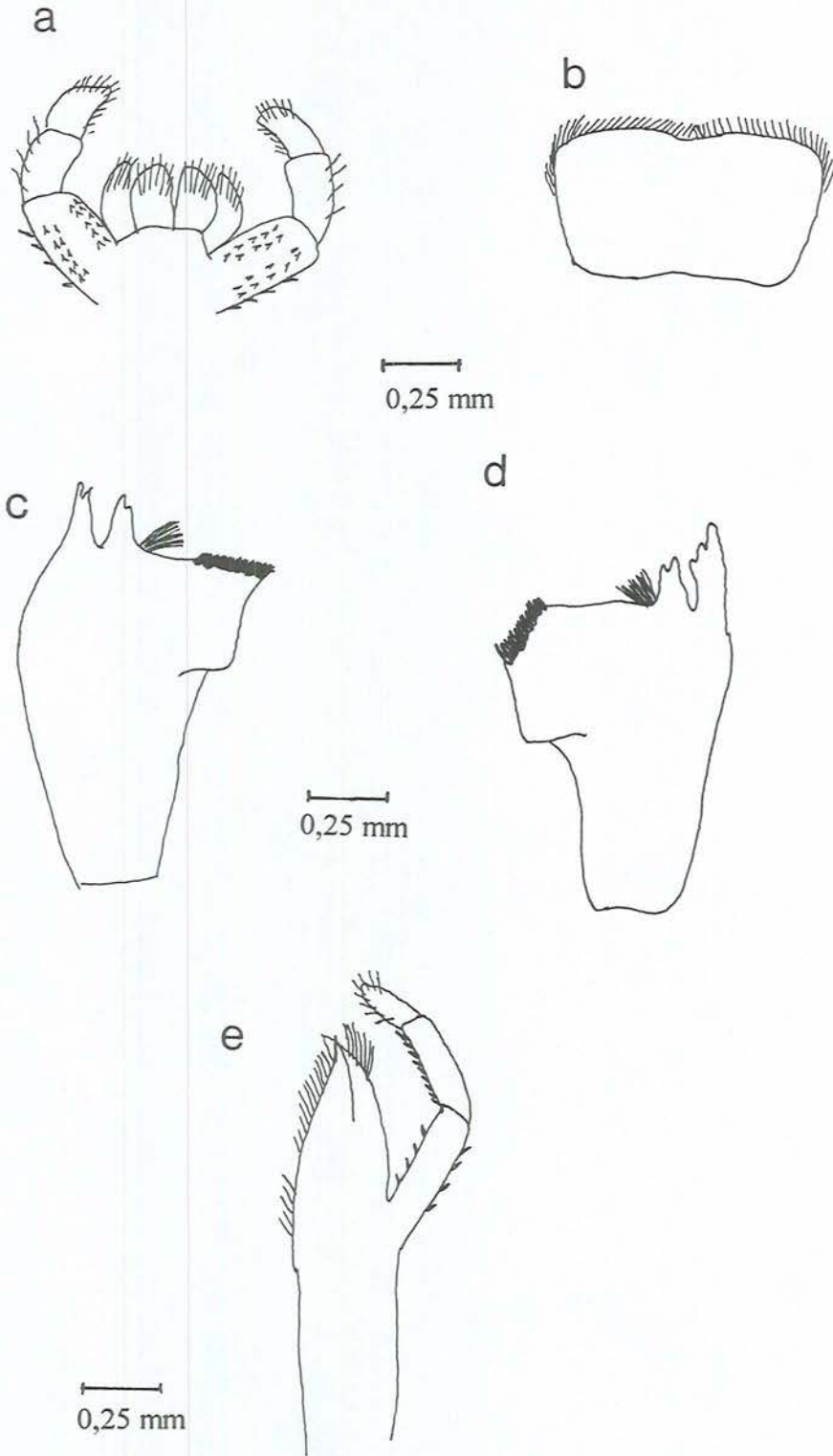


Şekil 3.16 *Rhithrogena* sp. a- Labium, b- Labrum, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Sağ maksil, f- 5. tarak dikeni

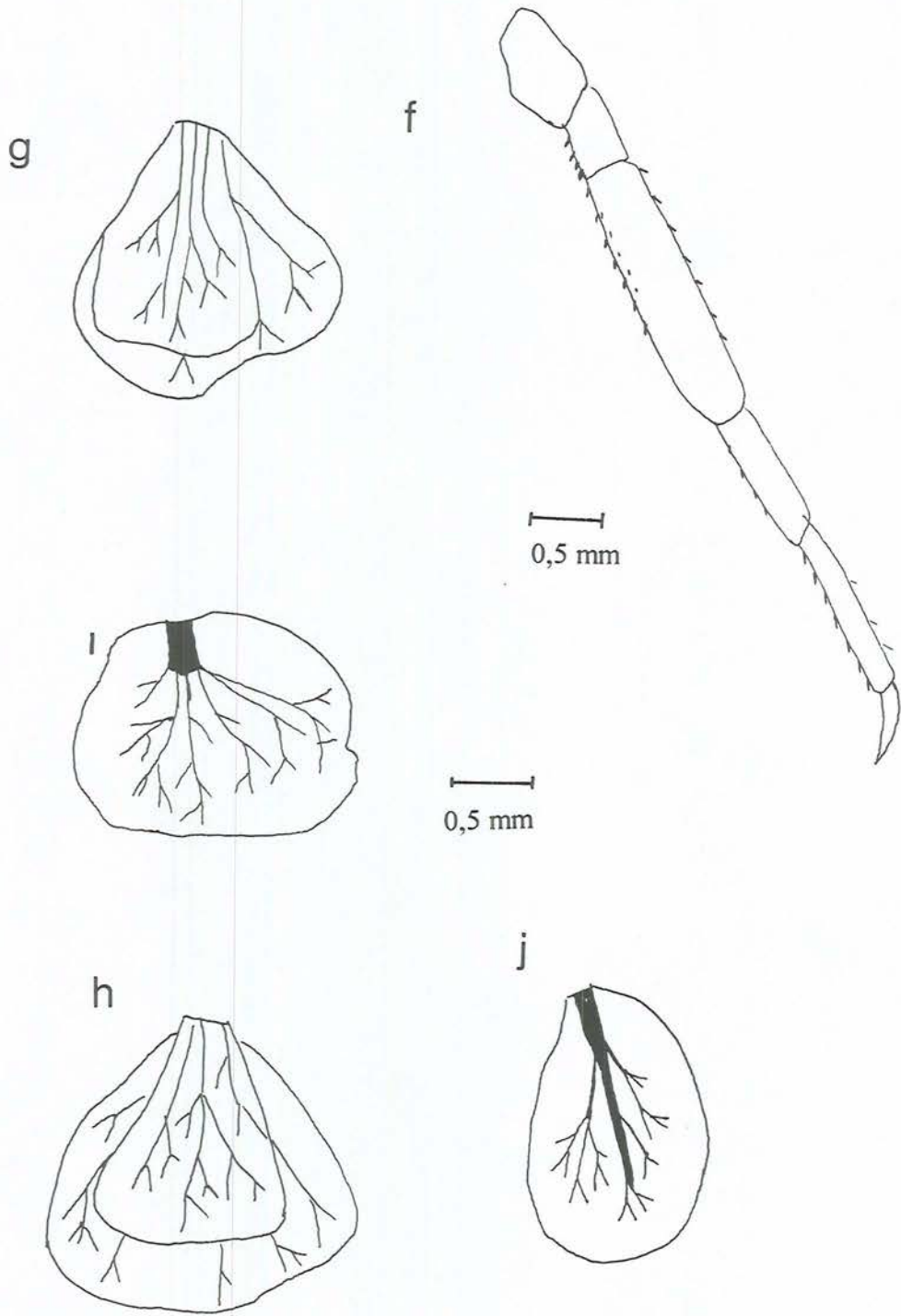




Şekil 3.16 *Rhithrogena* sp. g- 1. Bacak, h- Femur dikeneni, i- 1. solungaç, j- 4. solungaç, k- 7. solungaç

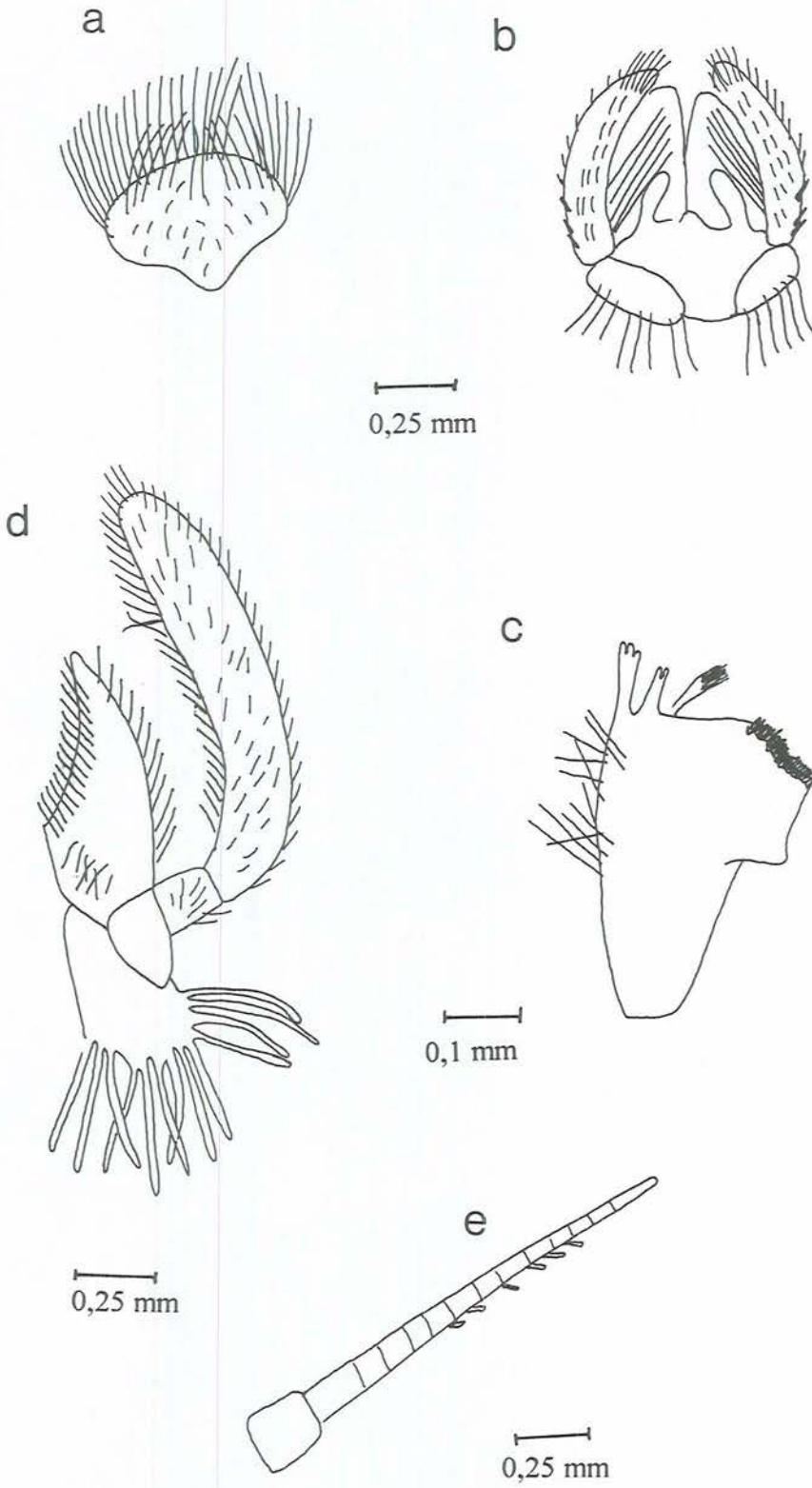


Şekil 3.17 *Siphonurus aestivalis* a- Labium, b- Labrum, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Sağ maksil

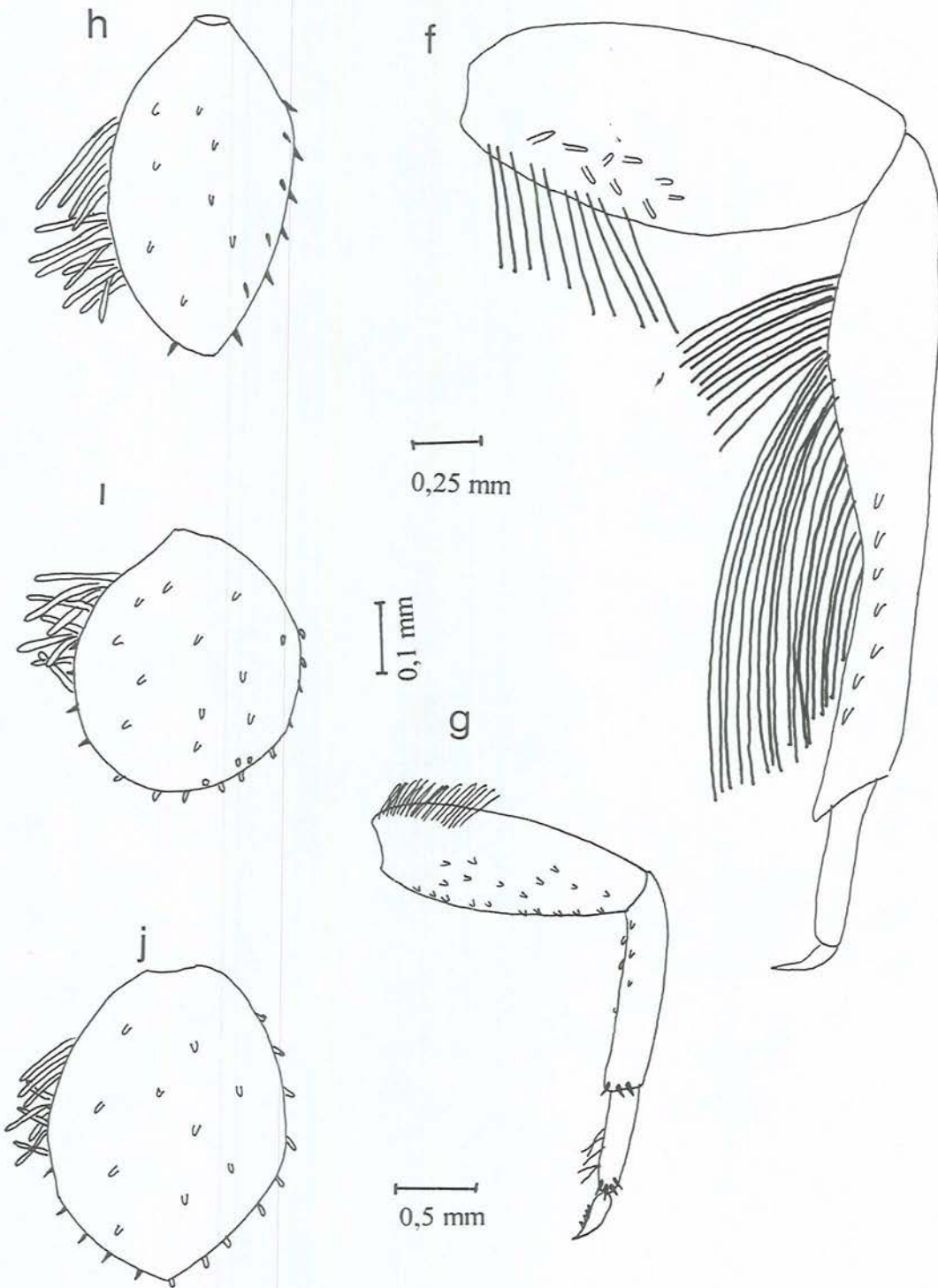


Şekil 3.17 *Siphonurus aestivalis* f- 1. bacak, g- 1. solungaç, h- 2. solungaç, i- 4. solungaç, j- 7. solungaç

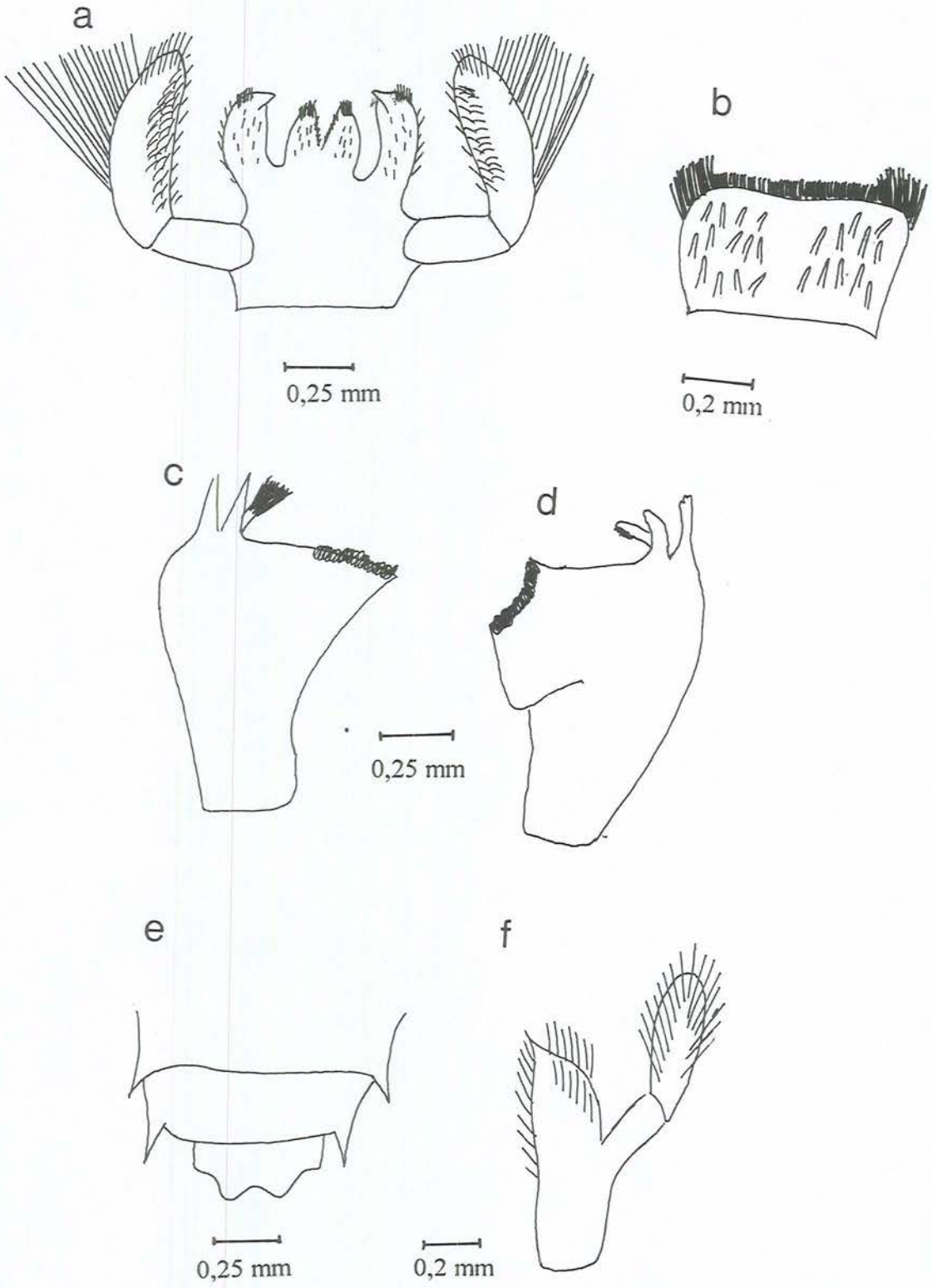




Şekil 3.18 *Oligoneuriella rhenana* a- Labrum, b- Labium, c- Sağ mandibul, d- Sağ maksil, e- Anten

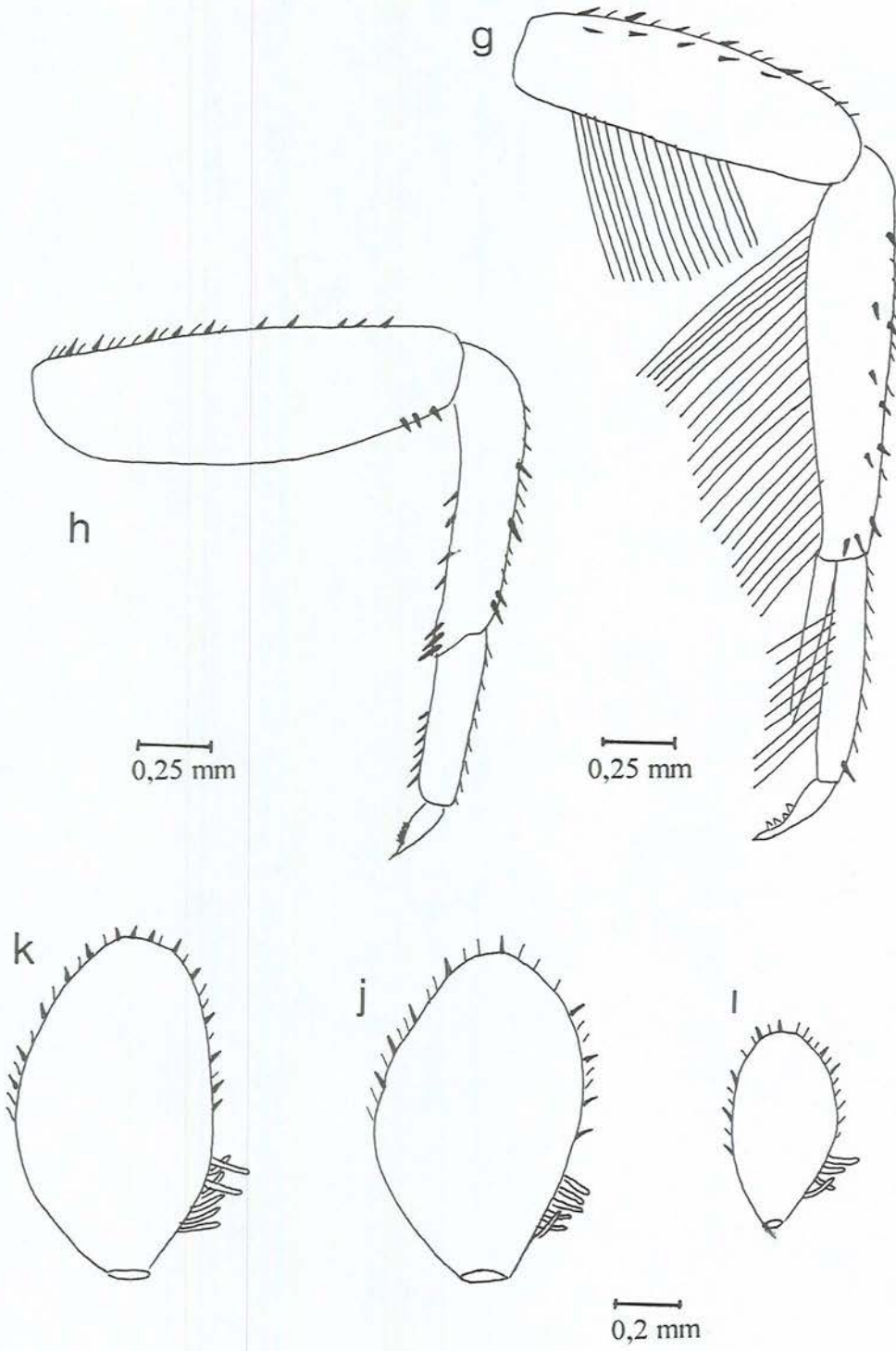


Şekil 3.18 *Oligoneuriella rhenana* f- 1. Bacak, g- 3. Bacak, h- 1. sol, i- 4. sol, j- 7. sol

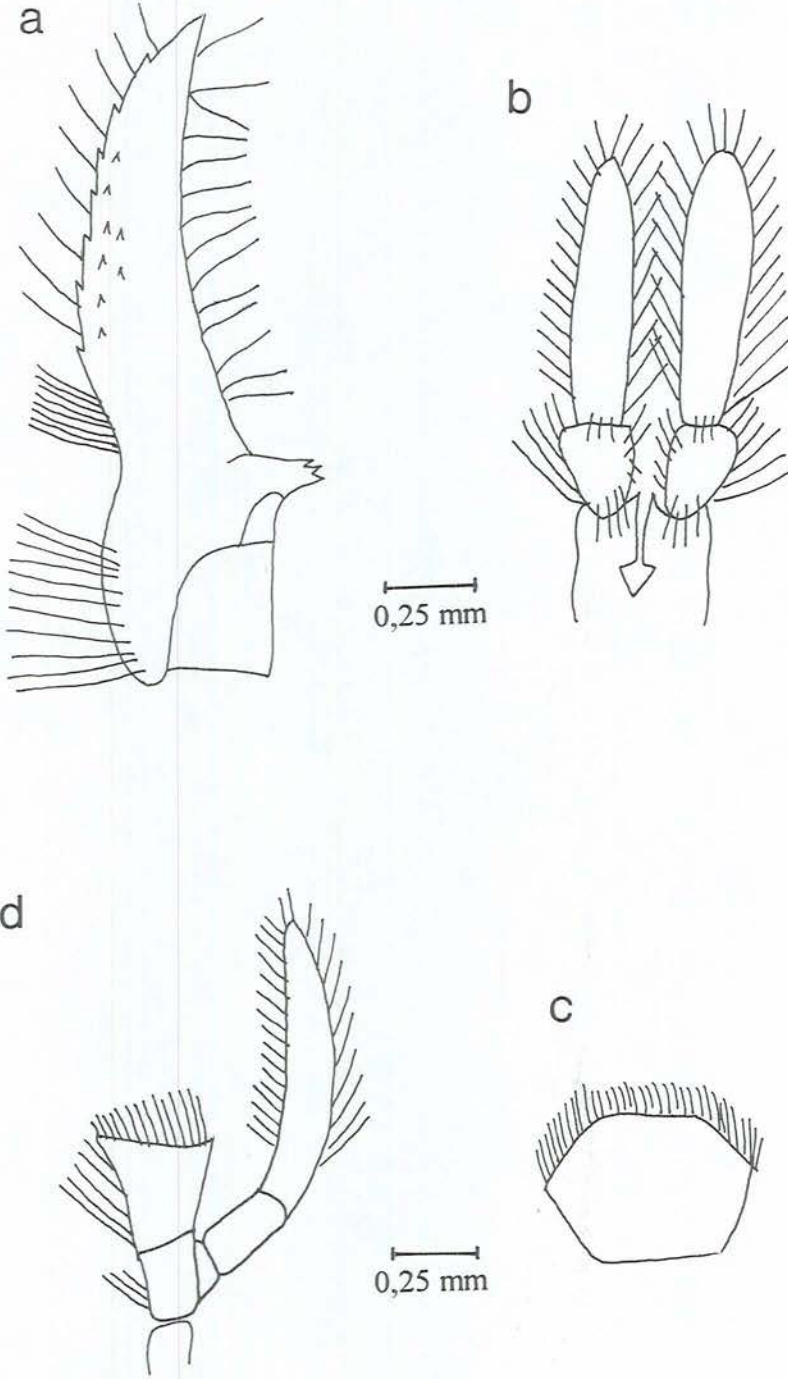


Şekil 3.19 *Isonychia ignota* a- Labium, b- Labrum, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- 8.-10. tergitler, f- Sağ maksil

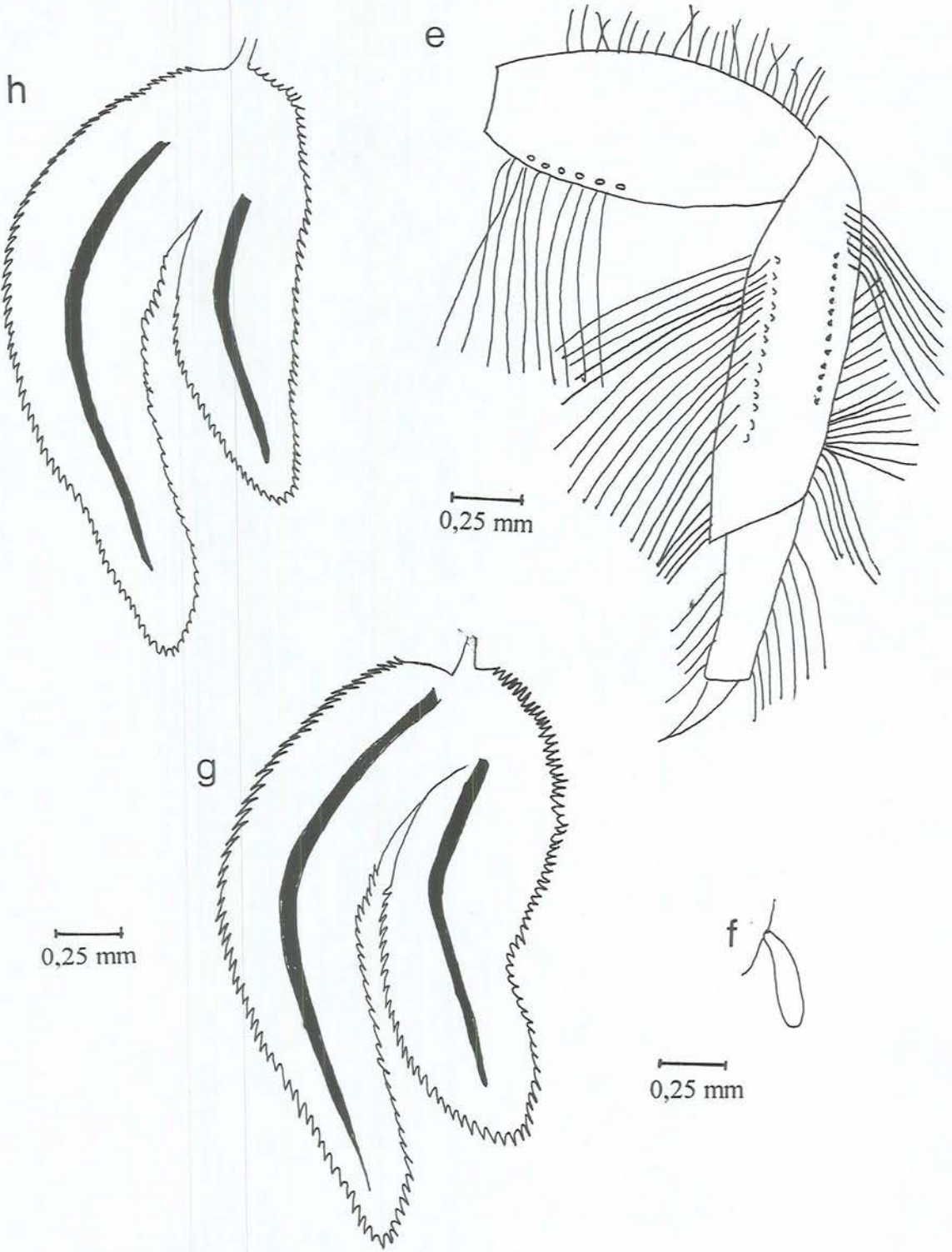




Şekil 3.19 *Isonychia ignota* g- 1. Bacak, h- 3. Bacak, i- 1. sol, j- 4. sol, k- 7. solungaç

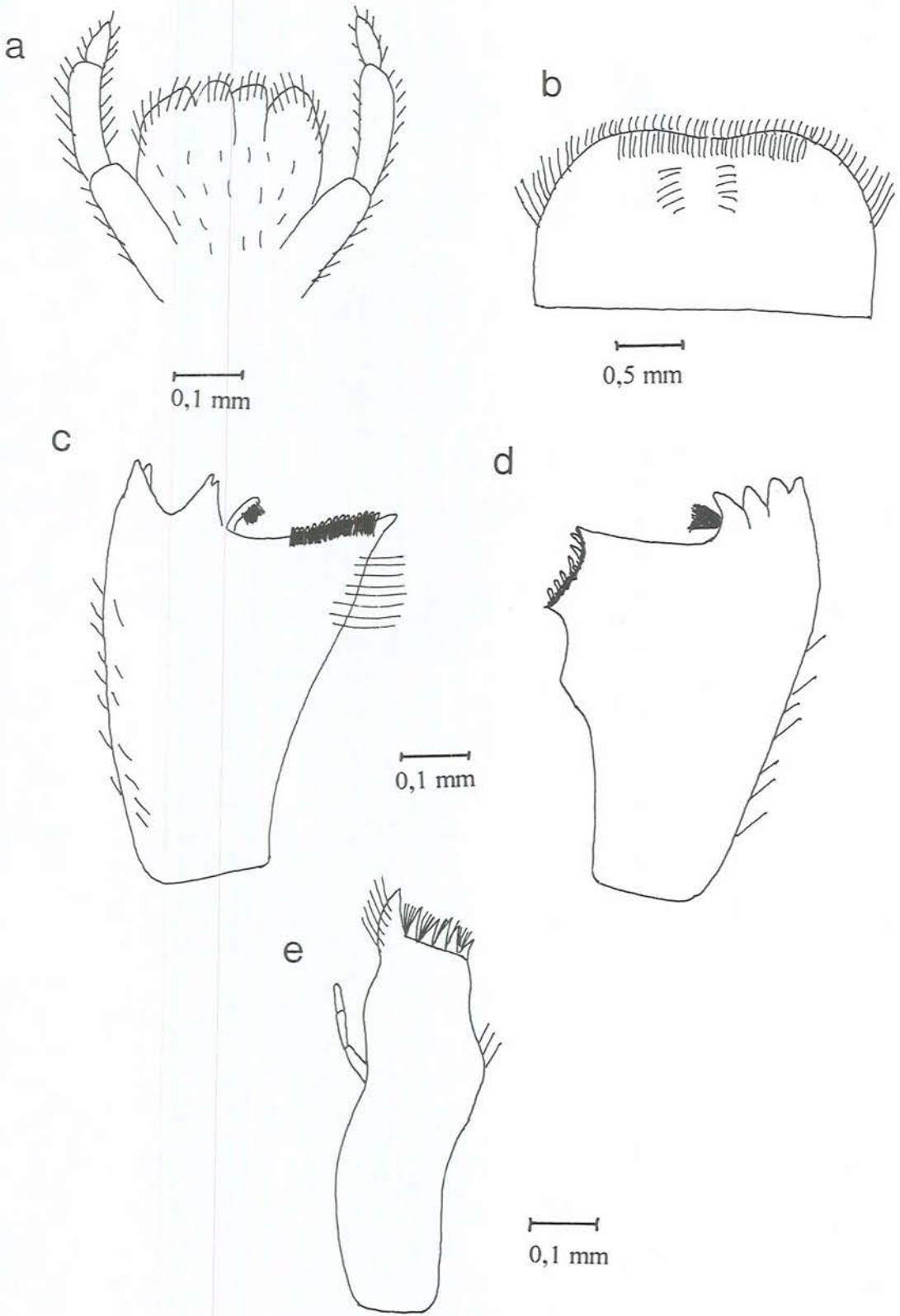


Şekil 3.20 *Polymitarcys virgo* a- Sol mandibul, b- Labium, c- Labrum, d- Sağ maksil

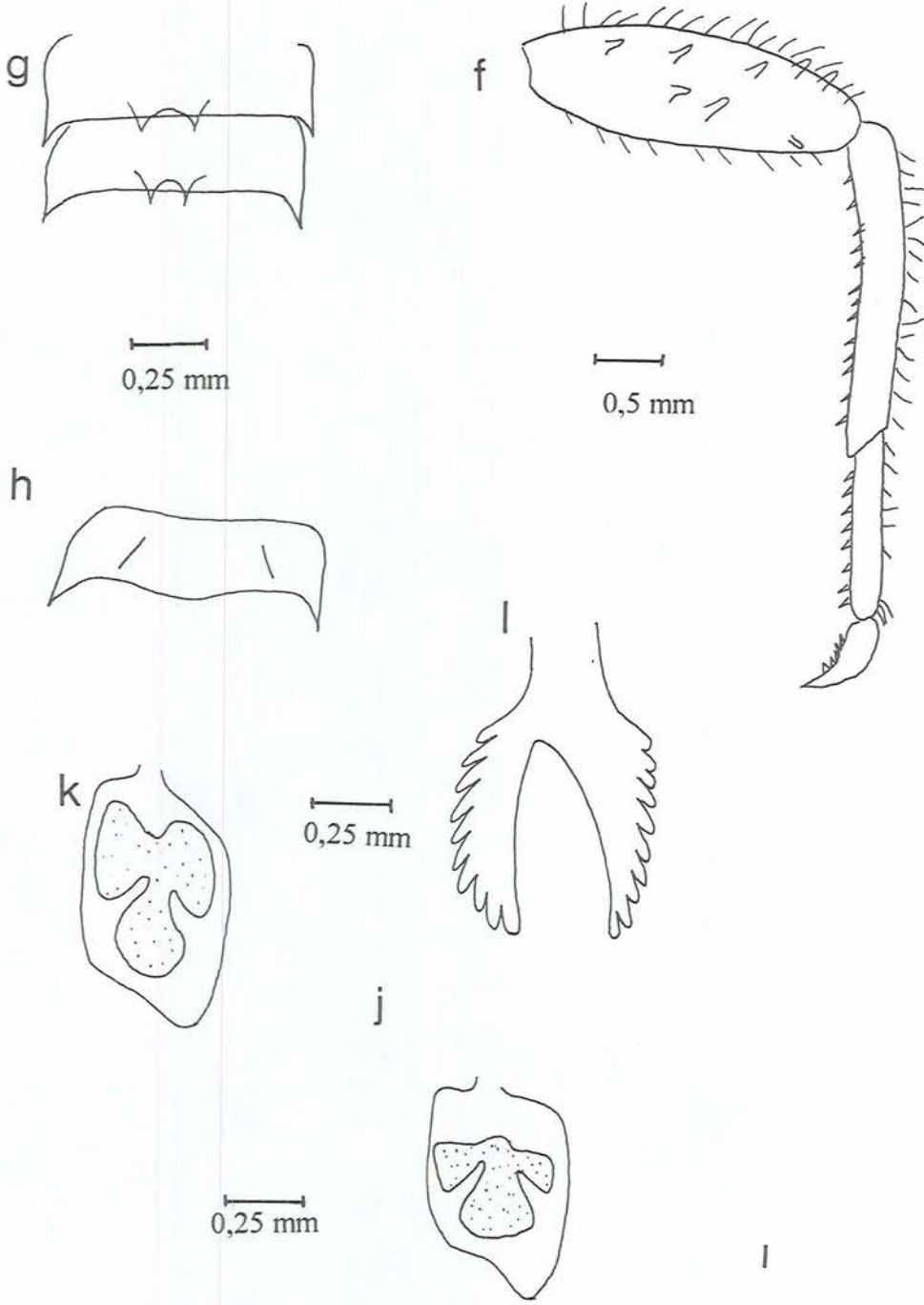


Şekil 3.20 *Polymita virgo* e- 1. Bacak, f- 1. solungaç, g- 4. solungaç, h- 7. solungaç

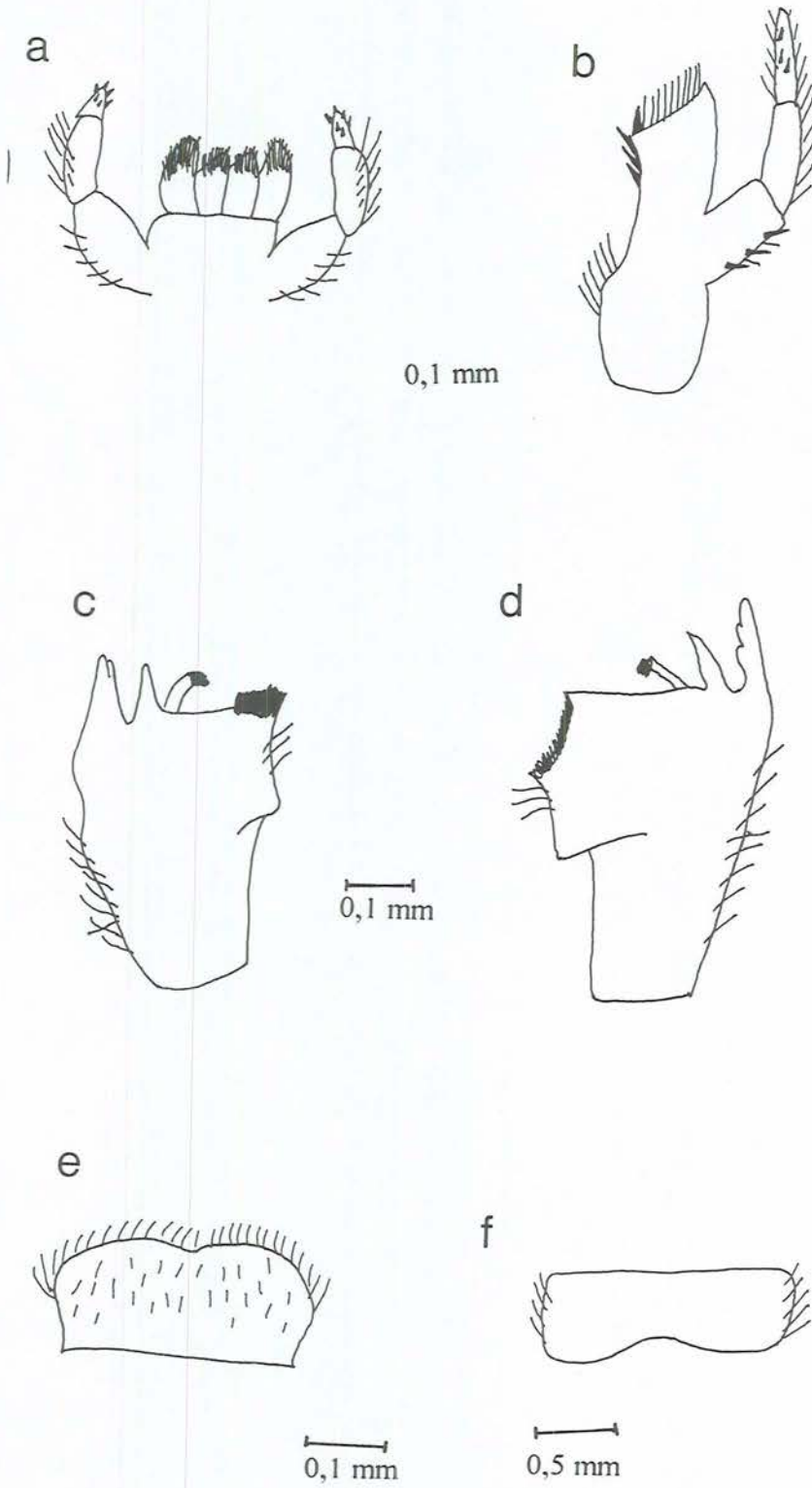




Şekil 3.21 *Ephemerella ignita* a- Labium, b- Labrum, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Sağ maksil

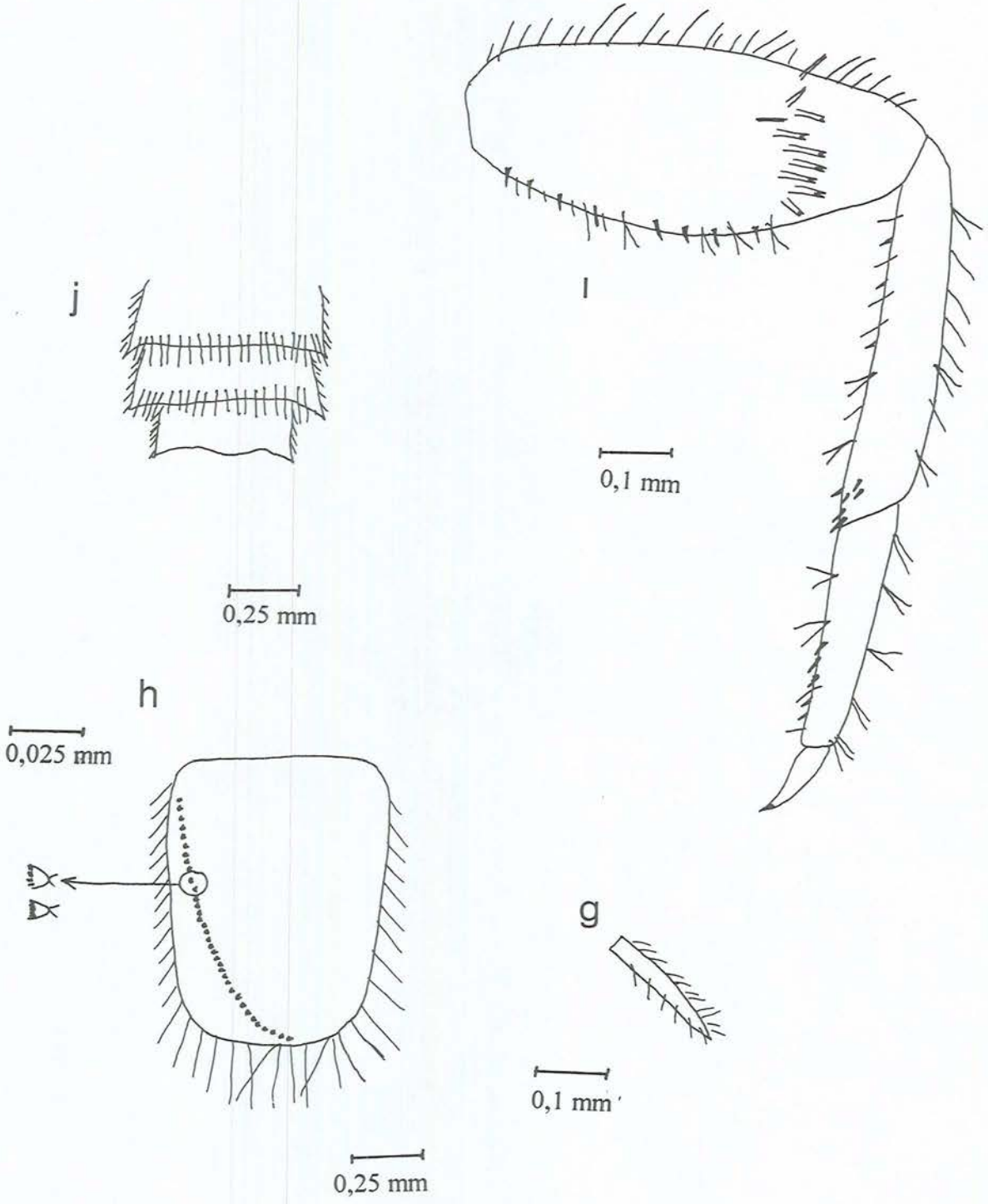


Şekil 3.21 *Ephemeralla ignita* f- 1. Bacak, g- 4.-5. tergitler, h- 4. sternit, i- 1. sol, j- 4. sol, k- 7. sol , l- 1. solungaç ventral lameli



Şekil 3.22 *Caenis macrura* a- Labium, b- Sol maksil, c- Sağ mandibul, d- Sol mandibul, e- Labrum, f- Pronotum





Şekil 3.22 *Caenis macrura* g- 1. solungaç, h- 2. solungaç, I- 1. Bacak, j- 7.-9. tergitletler

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde İngiltere, İrlanda ve İzlanda dahil tüm Avrupa, Uralların doğusundan Hazar Denizi çevresine kadar olan Asya, Akdeniz adaları ve Kuzey Afrika'da 220 civarında Ephemeroptera türünün yayılış gösterdiği bilinmektedir [65]. Türkiye Ephemeroptera faunası, 12 familyaya ait 31 cinse bağlı 108 tür içermektedir [2, 39, 40, 42].

Türkiye'de Kuzeybatı Anadolu Ephemeroptera faunası ile ilgili olarak yapılmış çalışmalar bulunmasına karşın [37, 38, 39, 40] bu çalışmada Gönen Çayı (Balıkesir) ve Biga çayı (Çanakkale)'nin Ephemeroptera faunasının belirlenmesi ile Kuzey Anadolu Ephemeroptera faunası büyük ölçüde ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla Mayıs 1997 ve Temmuz-Ağustos 2001 tarihleri arasında 9 lokaliteden 771 nimf örneği incelenmiş olup, 8 familyaya ait 16 cinse bağlı 22 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin tamamı Gönen (Balıkesir) ve Biga (Çanakkale) Çayları için yeni kayıttır.

Çalışma alanı, günümüzden yaklaşık 1.800.000 yıl önce başlayan buzul dönemlerinin etkisiyle Avrupa ile Anadolu arasında oluşan göç yolları arasında bulunmaktadır. Buzul devrinde Avrupa'daki (özellikle İç ve Güney Avrupa'daki) nehirlerin kaynaklarının, buzulların çevresinde meydana gelen buzul gölleri aracılığıyla birbirleriyle ilişki içinde olması, tatlısu canlılarının kıta içerisindeki göçünü sağlamıştır. İklimin kötüleşmesi sonucu, Orta ve Kuzey Avrupa elemanları Balkanları da içine alan Makedonya-Trakya (Balkan refigiumu) üzerinden Tuna ve Ege yolu olmak üzere 2 yoldan Anadolu'ya girmişlerdir.

Her iki yoldan da, bu elemanlar, Avrupa'dan Anadolu'ya göç ettikleri zaman, başlangıçta (Pliyosen'in ortalarına kadar) Anadolu'nun iç kısmında, Doğu Anadolu'yu batıya bağlayan birçok gölden oluşmuş ve birbirleriyle en az zaman zaman bağlantıda olan büyük bir tatlısu göl sistemi bulunuyordu. Akdeniz'e, Ege Denizi'ne, Marmara'ya ve Karadeniz'e dökülen nehirlerin kaynakları çok büyük bir olasılıkla bu gölden çıkıyordu. Yayılmada en önemli faktör olarak bu tatlısu göl sistemi aracılığıyla fauna alışverişinin sağlanması gösterilebilir.



Avrupa'dan Anadolu'ya giren tatlısu canlılarının izlediği yollardan biri olan Tuna yolu; Tuna, Karadeniz (Pontik iç Denizi), Marmara ve boğazlar yolu ile Anadolu'ya ulaştıkları yoldur. Bu yolların çoğu daha sonra endemik taksonları meydana getirmiştir.

Ege yolu Pleistosen'de (yaklaşık 2.000.000 yıldan beri) güneyden başlayarak kuzeye doğru yavaş yavaş deniz içine çöken Egeopotamus Nehri aracılığıyla, Anadolu'ya ulaşmış tatlısu türleri kapsar. Egeopotamus denilen büyük bir tatlısu nehri ve diğer birçok küçük akarsu, o dönemde, Sarmatik çöküntüden (yani bugünkü Karadeniz'i içine alan bazen tatlısu bazen acı su özelliğindeki büyük bir iç göl), o dönemde kara olan Ege Kalkanı (bugünkü Ege Denizi) üzerinden akarak, Pliyosen'in sonunda (yaklaşık 2.000.000 yıl önce) büyük ölçüde küçülmüş olan Akdeniz'e akıyordu. Egeopotamus'un Akdeniz'e bağlandığı yer bugünkü Girit ve Kos adaları arasındaki bir bölgeye rastlıyordu. Egeopotamus Nehri'nin batıdaki kolları (Vardar ve diğer kolları) Avrupa'dan kaynaklanırken doğudaki kollarının kaynakları iç göl sistemiyle bağlantı halindeydi. Böylece Anadolu'dan Avrupa'ya tatlısu köprüsü kurulmuş oluyordu [65].

Çalışma alanından tespit edilen türlerin Trakya Bölgesi, Balkanlar ile Orta ve Güney Avrupa'da yayılış göstermeleri, çalışma alanının buzul dönemlerinden beri Avrupa ile Anadolu arasında göç yolları olarak bulunan Tuna ve Ege yolu arasında bulunmasıyla açıklanabilir [26, 37, 38, 65].

Biga Çayı (Çanakkale)'na ait 1, 2, 3 nolu istasyonlar az kirli ( $\beta$ -mesosaprobik) bölgelerdir. Biga ve Çan arasında bulunan kum işletmeleri, çay üzerinde bulanıklık ve kirliliğe neden olmaktadır. Bu lokalitelerde *Cloeon dipterum*, *Ephemerella ignita*, *Caenis macrura*, *Heptagenia longicauda* gibi türlerin bulunması da lokalitelerin az kirli olduğunu göstermektedir [4, 18, 66]. 4 nolu istasyon ise kirli ( $\alpha$ -mesosaprobik) karakterdedir. Bu lokalitenin kirli olmasının sebebi Etili'de bulunan seramik fabrikasının deşarj yerinin Biga Çayı olmasıdır. Kirliliğin göstergesi olarak *B.bucерatus*, *C.picteti* gibi türler tespit edilmiştir. Ayrıca taşların üzerinde de yosunlaşmalar gözlenmiştir.

Gönen Çayı (Balıkesir)'na ait lokalitelerden biri olan 5. lokalite temiz su (oligosaprobik) özelliği göstermektedir. Bu lokalite membaya en yakın bölge



olduğu için kirletici etkilere fazla maruz kalmamıştır. *Rhitrogena sp.* gibi türlerin tespit edilmesi de lokalitenin temiz karakterde olduğunu ortaya koymaktadır. 6. ve 7. lokaliteler az kirli ( $\beta$ -mesosaprobik) bölgelerdir. Tavuk ve çeltik üretimi yapan çiftliklerin atık sularının Gönen Çayı (Balıkesir)'na deşarj edilmesi kirliliğe sebep olmuştur. *Siphonurus aestivalis*, *Cloeon dipterum*, *Baetis fuscatus* gibi türlerin bulunması da bu bölgenin az kirli olduğunu desteklemektedir. 8. ve 9. lokaliteler kirli ( $\alpha$ -mesosaprobik) bölgelerdir. Kirliliğin nedeni Gönen'deki evsel ve endüstriyel (tuğla fabrikası vb.) atık sularının Gönen Çayı (Balıkesir)'na deşarj edilmesidir. *Procloeon bifidum*, *Baetis vernus* gibi kirli suların indikatörü türlerin bulunması organik kirliliğin en iyi kanıtıdır [4, 18, 66].

Daha önce N. Kazancı [42] tarafından Gönen'de yapılan çalışmada *Baetis balcanicus* türü Türkiye'den yeni kayıt olarak bildirilmiştir. Ama yaptığımız çalışmada bu türe rastlanmamıştır. Bunun nedeni; lokalitenin tam olarak verilmemiş olması ve çevresel kirliliğin zamanla artması ile türün yayılış alanının kısıtlanmasından kaynaklanmış olabilir.

## 5. KAYNAKLAR

1. LODOS, *Türkiye Entomolojisi I* (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) Cilt I (Genişletilmiş II. Basım) Ege Üniversitesi Matbaası, 131-134, 1983.
2. TANATMIŞ, M., *Türkiye Ephemeroptera Türleri ve Yayılışları*. Demirsoy, A., *Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası 'Hayvan Coğrafyası'*. Ankara, Meteksan A.Ş., II. Baskı, 739-747, 1999.
3. DEMİRSOY, A., *Yaşamın Temel Kuralları. Omurgasızlar/ Böcekler*, Entomoloji. Cilt II, Kısım II, Meteksan A.Ş., 331-337, Ankara, 1990.
4. BRITTAİN, J.E., *Biology of Mayflies*. Ann. Rev. Entomol. 27: 119-147, 1982.
5. WILLIAMS, D. D. ve FELTMATE, B. W., *Ephemeroptera Aquatic Insects*, Redwood Press Ltd., 14-24, Melksham, 1992.
6. KAZANCI, N., *Gümüşhane, Erzurum, Erzincan, Artvin, Kars İllerinde Ephemeroptera (Insecta) Takımı Nimflerinin ve Erginlerinin Sistematik Yönden İncelenmesi*, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tem. Bil. Araş. Grubu Proje No: TBAG 574, 1987 (Basılmamış).
7. ZELINKA, M., *Production of Several Species of Mayfly Larvae*, *Limnologica* (Berlin), 15:21-41, 1984.
8. HARKER, J., *Mayflies Naturalist's Handbook* 13, Richmond Publishing Co. Ltd., 1989.
9. WILLIAMS, D.D., *Aplied Aspects of Mayfly Biology*. J.F. Flannagon and K.E., Marshall (Editors), *Advences in Ephemeroptera Biology*, Plenum Press, 1-17, Nem York, 1980.
10. EKİNGEN, G., *Munzur Çayı Alabalığı (Salmo trutta labrax Pall.)'nın Doğal Beslenme Olanakları*, Fırat Üniv. Vet. Fak. Su Ürünleri, Balıkçılık ve Hayvanları Kürsüsü, Elazığ, 1978.
11. KAZANCI, N., GİRĞİN, S., DÜGEL, M. ve OĞUZKURT, D., *Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi*, İmaj Yayıncılık, Ankara, 1997.

12. MOOG, O., BAUERFIEND ve ark. *The Use of Ephemeroptera as Saprobic Indicators in Austria*. Ephemeroptera&Plecoptera: Biology-Ecology-Systematics; MTL Friburg, 254-260, 1997.
13. GELDİAY, R., *Çubuk Barajı ve Emir Gölü'nün Makro ve Mikro Faunasının Mukayeseli İncelenmesi*. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası. (Ayrı Baskı), Osman Yalçın Matbaası, İstanbul, 1949.
14. DEMOULIN, G., *Mission e. Janssens en Anatolie (Aout-Setembre 1962)*. Ephemeroptera. Bulletin de l'Institut Royal Sciences Naturelles de Belgique, **39**: 1-6, 1963.
15. DEMOULIN, G., *Resultats de l'expedition Belge au Moyen-Orient (Avril-Aout 1963)*. Ephemeroptera. Bulletin de l'Institut Royal Sciences Naturelles de Belgique, **41**: 1-8, 1965.
16. PUTHZ, Y., *Einige Ephemeropteren (Insecta) aus der Türkei* Gesammelt von W. Wittmer (Basel), Mitt. Schweiz. Ent. Ges **45**: 35-36, 1972.
17. JACOB, U., *Palingenia Anatolica n. sp. (Ephemeroptera palingeniidae) aus der Türkei*. Entomologische Nachrichten, **21**: 177-182, 1977.
18. SOLDAN, T. ve LANDA, V., *Three new species of the genus Oligoneuriella (Ephemeroptera: Oligoneuriidae)*. Acta Entomologica Bohemoslovaca, **74**: 10-15, 1977.
19. BERKER, F., *Keban Barajı ve Keban'a Dökülen Nehirler ile Elazığ Bölgesinin Ephemeroptera (Insecta) Limnofaunasının (Larvalarının) Saptanması ve Sistemik İncelenmesi*. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi **6**: 124-137, 1981.
20. BRAASCH, D., *Eintagsfliegen aus Anatolien und Iran (Insecta, Ephemeroptera, Siphonuridae)*. Reichenbachia, Museum Dreshen, **8**: 75-79, 1981.
21. BRAASCH, D., *Siphonurus muchei n. sp. aus Anatolien (Türkei) (Ephemeroptera, Siphonuridae)*. Reichenbachia, Museum für Tierkunde, **21**: 185-186, 1983.



22. KOCH, S., *Eintagsfliegen Aus Der Türkei Und Beschreibung Einer Neuen Baetis- Art: B. macrospinosus n. sp. (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae)*. Senckenbergiana Biol. **66**: 105-110, 1985.
23. KOCH, S., *The Mayflies of the Northern Levant (Insecta: Ephemeroptera)*. Zoology in the Middle East **2**: 89-112, 1998.
24. KAZANCI, N., *New Ephemeroptera (Insecta) Records From Turkey*. Aquatic Insects **6**: 253-258, 1984.
25. KAZANCI, N., *Rhithrogena anatolica sp. n. (Ephemeroptera: Heptageniidae) from Turkey*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **58**: 311-313, 1985.
26. KAZANCI, N., *New Ephemeroptera Records From Turkey*. Zoology in the Middle East, **1**: 141-143, 1986.
27. KAZANCI, N., *A New Ephemeroptera (Heptageniidae) species from Anatolia*. Doğa Bilim Dergisi, **10**: 391-393, 1986.
28. KAZANCI, N., *Ecdyonurus necatii, A new Ephemeroptera (Heptageniidae) species from Turkey*. Aquatic Insects, **9**: 17-20, 1987.
29. KAZANCI, N., *New Drunella (Ephemeroptera, Ephemerellidae) species from Turkey*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **60**: 379-382, 1987.
30. KAZANCI, N., *Drunella karia n. sp. A Second Species of the Genus Drunella (Ephemeroptera, Ephemerellidae) from Turkey*. Hydrobiologia, **199**: 35-42, 1990.
31. KAZANCI, N., *On Heptageniidae (Insecta: Ephemeroptera) Fauna of Turkey II: Genus Electrogena Zurwerra et Tomka, 1985*. Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering, **2**: 169-180, 1990.
32. KAZANCI, N., *On Heptageniidae (Ephemeroptera) Fauna of Turkey 1: A new species of the genus Afronurus Lestage, 1924*, Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **65**: 1-4, 1992.
33. KAZANCI, N., ve BRAASCH, D., *Zwei neue Heptageniidae (Ephemeroptera) aus Anatolien*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **59**: 365-368, 1986.

34. KAZANCI, N., ve BRAASCH, D., *On some new Heptageniidae (Ephemeroptera) from Anatolia*. Faunistische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden, **15**: 131-135, 1998.
35. SOWA, R., SOLDAN, T., ve KAZANCI, N., *Rhithrogena pontica sp. n. (Ephemeroptera: Heptageniidae) From Turkey*. Aquatic Insects, **8**: 67-69, 1986.
36. KAZANCI, N., ve THOMAS, A. G. B., *Complements et corrections a la faune des Ephemeropteres du proche-orient: 2. Baetis kars n. sp. Turquie*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **62**: 323-327, 1989.
37. TANATMIŞ, M., *Sakarya Nehir Sistemi Ephemeroptera Limnofaunasının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar*. Türk. Entomol. Derg, **19**: 287-298, 1995.
38. TANATMIŞ, M., *On The Ephemeroptera Fauna (Insecta) of Thrace (Turkey)*. Zoology in The Middle East **15**: 95-106, 1997.
39. TANATMIŞ, M., *Susurluk (Simav) Çayı ve Manyas Gölü Havzası'nın Ephemeroptera (Insecta) Faunası*. Türk. Entomol. Der., **24**: 55-67, 2000.
40. TANATMIŞ, M., *The Ephemeroptera Fauna of Ulubat Lake Basin*, Turkish Journal of Zoology, 2001.
41. BELFIORE, C., TANATMIŞ, M. ve KAZANCI, N., *Taxonomy of Electrogena antelyensis (Kazancı & Braasch, 1986) (Ephemeroptera, Heptageniidae)* Aquatic Insects, Vol. 22, No.4, 261-270, 2000
42. KAZANCI, N., *Additional Ephemeroptera (Insecta) Records From Turkey and Their Zoogeography*. Proceeding of the VI th Europea Congress of Entomology, 23-29, August, 1998. Ceske Budejovice, Czech Republic, 418-419, 1998.
43. EDMUNS, G. F. *Fresh-Water Biology, Jr.*, John Wiley & sons Inc. New York, LONDON, 908-916, 1959.
44. McCAFFERTY, W. P., *Aquatic Entomology, The Fishermen's and Ecologists' Illustrated Guide to Insects and Their Relatives*, 91-124, 1983.



45. ELLIOT, J.M., HUMPECH, U. M., ve MACAN, T. T., *Larvae of The British Ephemeroptera: A Key With Ekologycal Notes*, London, 1988, Freshwater Biologycal Association 49: 145, 1988.
46. ELLIOT, J.M., ve HUMPECH, U.H. *A Key to The Adults of The British Ephemeroptera Freshwater Biological Association*. Scientific Publication No: 47, 1983.
47. EDMUNS, G.F.Jr ve McCafferty, W.P., *The Mayfly Subimago*, Ann. Rev. Entomol. 33: 509-528, 1988.
48. MALZACHER, P., *Die europaischen Aten der Gattung Caenis stephens (Insecta: Ephemeroptera)* Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde, Ser. A., 373: 1-48, 1984.
49. BAUERFEIND, E., *Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Einstagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera)*. Teil 1.- Wasser und Abwasser, 4/94: 1-92, 1994.
50. BAUERFEIND, E., *Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Einstagsflien (Insecta: Ephemeroptera)*. Teil 2.- Wasser und Abwasser, 5/94: 1-96, 1995.
51. BAUERFEIND, E., *Discriminating Characters in Central European Species of Ecdyonurus Eaton*. Landolt, P. Sartoni, M. (eds) *Ephemeroptera & Plecoptera*. Biology, Ecology, Systematics, MTL, Fribourg, 418-426, 1997.
52. SAUTER, W., *Ephemeroptera*. Insecta Helvetica Fauna, 9: 1-74, 1992.
53. MÜLLER-LIEBENAU, I., *Revision der europaischen Arten der Gattung Baetis Leach, 1815 (Insecta. Ephemeroptera)*. Gewasser und Abwasser, 48/49: 1-214, 1969.
54. GRANDÌ, M., *Fauna D'Italia. Ephemeroptera*, Satto gli dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia e dell'Unione Zoologica Italiana, 3: 142, Bologna, 1960.
55. EATON, A. E., *A Revisional Mongraph of Ecdyonurus helveticus-group taxonomy of the nymphs (Ephemeroptera, Heptageniidae)*. Mitteilungen der Schweiszerischen Entomologischen Gesellschaft, 67: 143-149, 1994.



56. KEFFERMÜLLER, M. ve SOVA, R., *Survey of Central European Species of the Genera Centroptilum Eaton and Pseudocentroptilum Bogoescu (Ephemeroptera, Baetidae)*. Polskie Pismo Entomologiczne **54**: 309-340, 1984.
57. BELFIORE, C. ve BUFFAGNÌ, A., *Revision of Italian Species of the Ecdyonurus helveticus-group taxonomy of the nymphs (Ephemeroptera, Heptageniidae)*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **67**: 143-149, 1994.
58. HAYBACH, A., *Beitrag zur Larvaltaxonomie der Ecdyonurus venosus-Gruppe in Deutschland. Lauterbornia*, **37**: 113-150, 1999.
59. ZURWERRA, A., TOMKA, I. ve LAMPEL, G., *Morfological and Enzyme Electrophoretic Studies on the Relationships of the European species (Ephemeroptera, Heptageniidae)*, Systematic Entomology **11**, 255-266, 1986.
60. LANDA, V., *Fauna Csr Československa Akademie Ved, Academia Praha*, 1969.
61. SANDOR, U., *Keressek Ephemeroptera Fauna Hungariae*, Akadémiai Kiado, Budapest, 1959.
62. BELFIORE, C., *Efemerotteri (Ephemeroptera) Guide Per Il Riconoscimento Della Specie Animali Delle Acque Interne Italiane*, Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Roma, 1983.
63. Yurt Ansiklopedisi, Anadolu Yayıncılık, Cilt 7 1105, İstanbul 1981.
64. Meydan Larousse, Büyük Lugat ve Ansiklopedi, Sabah Yayıncılık, Cilt 11, 360, İstanbul, 1992.
65. PUTHZ, V., *Ephemeroptera, Limnofauna Europea* (ed. J. Illies) 256-263, Stuttgart, 1978.
66. BRAASCH, D., ve JACOB, U., *Die Verwendung von Ephemeroptera (Insecta) in der DRR als Indikatoren für die Wassergüte*. And Nachr. **20**, 101-111, 1976.